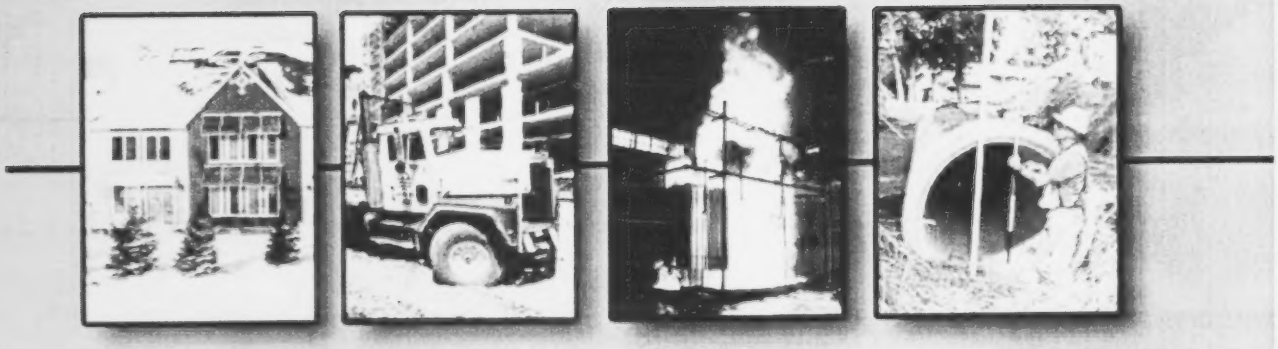
Institute for Research in Construction

Strategic Plan 2004-09



National Research Council Canada
Institute for Research in Construction

Conseil national de recherches Canada
Institut de recherche en construction

CNRC · NRC

Table of Contents

1.0 **Executive Summary**	3
1.1 The Opportunity for IRC	3
1.2 Seizing the Opportunity	5
2.0 **The Construction Sector**	7
3.0 **Environmental Scan**	10
3.1 Drivers for Change	10
3.2 Technology Directions	12
4.0 **The Institute**	13
4.1 Current Situation	13
4.2 IRC Roles Envisioned by the Construction Sector	16
5.0 **Strategic Plan**	17
5.1 Strategic Goals, Objectives and Actions	18
6.0 **Alignment with NRC Vision 2006**	20
7.0 **Delivering on the Strategy**	22
7.1 Implementation Process	23
7.2 Performance Framework	23
Annexes	
A. Future Activities and Initiatives 2004-09	24
A.1 Future Activities	24
A.2 New Cross-Program Initiatives	25
A.3 New Community-Based Cluster Initiatives	27
B. References, Abbreviations and Acronyms	28
B.1 References	28
B.2 Abbreviations and Acronyms	28

IRC Strategic Plan
2004-09

1.0 EXECUTIVE SUMMARY

1.1 The Opportunity for IRC

The construction sector is large and vital to the success of the nation. It is responsible for building Canada's physical infrastructure and provides shelter and transportation facilities for its citizens, businesses, industries and institutions. An efficient and profitable construction sector is a key fundamental for national success. It has a major influence on the economic wealth, the societal well-being, and sustainability of the built environment.

Many other industrial sectors, notably manufacturing, have undertaken radical structural changes and product improvements. One outcome was the development of significant strategic partnership arrangements to share risk and rewards throughout their supply-chains. In contrast, although some international consolidation has occurred, the construction sector has remained essentially unchanged during the twentieth century. It remains largely configured around the traditional project model in which trades-people, professionals, contractors and clients work in short-term, low-bid contractual arrangements that entail high financial risk and a propensity for litigation.

To remain competitive in today's global markets, the Canadian construction industry has to contend with four interrelated challenges:

- Develop an innovation-based culture
- Cope with societal and environmental pressures to reduce waste and minimize the use of raw materials
- Deal with enduring market demands (such as failing infrastructure, aging population, sustainability and concerns over indoor air quality), and
- Manage risk and the increasing cost of insurance

The magnitude and complexity of these issues have contributed to a growing realization by industry participants that a "whole sector" adjustment to emerging innovation and business systems is critical to its long-term health and prosperity. Many of the potential solutions under consideration will only work if there is a greater cohesion in what has historically been a very fragmented industry.

The capability of the Canadian construction sector to deliver the most difficult projects, under the harshest of conditions, is as good as that of any nation in the world. However, the productivity growth in the sector has lagged compared to other sectors by over 50%

since 1960, with most of the lag occurring in the past two decades. Improving this record and integrating society's performance expectations into tangible products and services is not possible within the present structures and approaches of the industry.

There is widespread agreement that the sector is capable of much higher achievement in many areas, if it could unleash its full innovative potential. The National Steering Committee on Innovation for Construction (NSCIC) is a private-sector committee committed to creating an innovative construction sector that provides the best socio-economic value for Canada. Recently, the NSCIC responded to the Federal Government announcement on Canada's Innovation Strategy by recommending the following set of goals. While ambitious, the NSCIC believes they are achievable.

Measure	5-year change
Capital Cost	-25%
Project Delivery Time	-25%
Predictability	+50%
Defects	-50%
Accidents	-50%
Productivity	+25%
Revenue & Profits	+25%
Research and Innovation industry investment	+100%
Projects with 'sustainability' in procurement criteria	25% of all projects
Projects procured based on life-cycle cost	25% of all projects

Public sector clients for construction products and services have much to gain from these changes. Even if only 50% of the change is actually achieved, with total Canadian public sector expenditures on construction in excess of $25 billion per year, this would result in savings of over $3 billion per year for governments in Canada. Clearly the opportunities and leverage are large in comparison to the costs.

If the construction sector is to achieve its full potential, then substantial and systemic changes in its culture and structure are needed. This in turn will require a range of innovations in business processes as well as technologies and products. In short, **the dramatic shift of the construction sector into the knowledge-based economy, integrating information technology and becoming capable of rapid response to the more demanding performance expectations of a market growing in sophistication, represents the opportunity for IRC.**

1.2 Seizing the Opportunity

Seizing the opportunity presented by the construction sector's shift into the knowledge-based economy requires a new vision for IRC, supported by enhanced and new core competencies. Existing core competencies in building and maintaining stakeholder networks and in construction materials and systems performance will be enhanced to better respond to changing priorities. New competencies will be added to address the unique characteristics of construction process technologies.

The built environment continues to evolve as the construction industry adapts to changes in societal needs. As the Canadian industry strives for increased productivity to gain competitive advantage in a global market place, changing societal expectations demand new technology and solutions in areas such as health, security, and sustainability. Economically, Canadian citizens benefit from a strong industry that is competitive and profitable. Socially, Canadian citizens also benefit from a safe, sound and durable built environment.

In response to the confluence of current societal expectations and industry initiatives, IRC has adopted the following Mission and Vision:

Mission

To improve the lives of Canadians through a vibrant construction sector that provides a quality and cost-effective built environment

Vision

A recognized leader in the development of a quality built environment through research, innovation and the creation of integrated solutions

To achieve its vision, IRC needs to adjust its strategic direction. It needs to respond to the changes it is seeing by realigning its current activities and acquiring new capabilities. Key elements of this future include the need for uniform building regulations supported by objective-based model requirements and for innovation, not only in new technologies but also in the approach used in their development and implementation. To improve its productivity and its end product, industry must move to a more integrated construction process. New solutions can best be developed and implemented through cooperation and collaboration within IRC/NRC, with other research and technology centres throughout Canada and the world and with the industry itself.

Strategy

To be an enabler
for the transition of the construction industry
into the knowledge-based economy

To implement this strategy IRC has established four **Strategic Objectives**:

A. To develop the knowledge and technologies essential to the creation of a quality and cost-effective built environment.
B. To provide integrated decision-making tools that enable the construction sector to respond to changing performance expectations.
C. To develop construction process technologies critical to improved productivity of the construction industry.
D. To become a responsive organization, well positioned to enable the transition of the sector.

Becoming a recognized leader suggests an aggressive strategy that requires refocusing of current activities and immediate investment in new directions. Finding the resources to ensure success is a major challenge.

2.0 THE CONSTRUCTION SECTOR

With total revenues of $107.3 billion in 2001, the construction sector is one of Canada's largest and most valuable sectors. It is responsible for building the nation's physical infrastructure and provides shelter and transportation facilities for its citizens, businesses, industries and institutions. The products of construction have a major bearing on the quality of life of Canadians and largely define the built environment in which most Canadians live, work and play. The costs of its services and products are a major determinant to the nation's competitiveness. An efficient and profitable construction sector is a key fundamental for national success.

A sector of socio-economic importance:

- *11.2% of GDP;*
- *215,000 enterprises - 853,400 employees in construction, 182,000 in building products, 136,200 in engineering and architecture;*
- *Employs 50% of Canada's apprentices;*
- *Creates the physical infrastructure critical to attracting and supporting efficient businesses;*
- *Maintains and repairs over $5 trillion of assets;*
- *Generates the safe, clean and efficient urban environment that Canadians expect;*
- *Creates the facilities for delivering services to individual Canadians- clean water, utilities etc;*

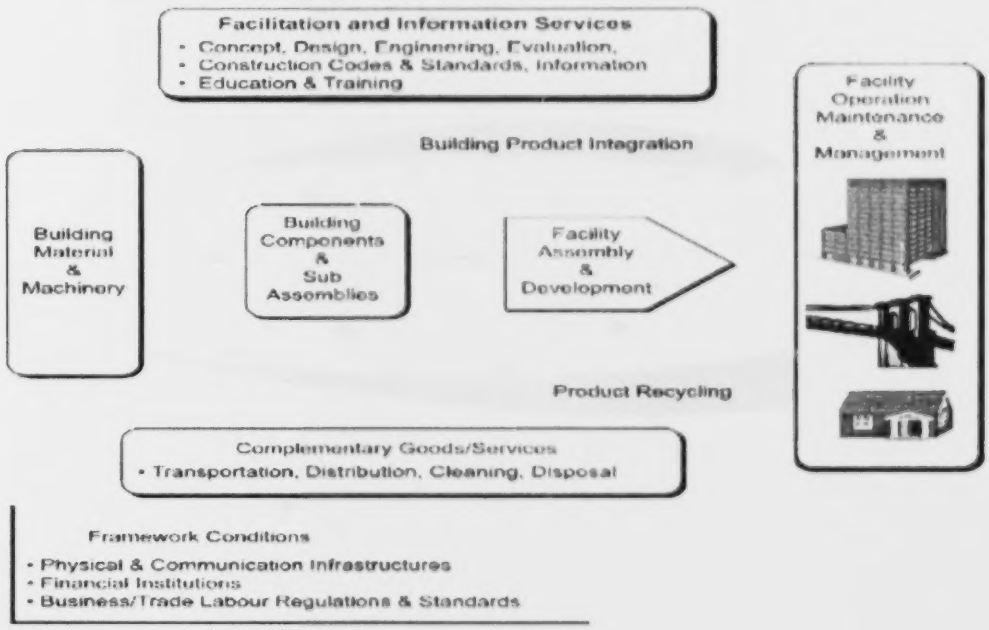
Productivity growth in the construction sector has, however, lagged behind that of the business sector average by over 50% since 1960, with most of the lag occurring in the past two decades. There is widespread agreement that the sector is capable of much higher achievement, if it could unleash its full potential.

Source: Capital Stock Data, Aggregate Productivity Measures, Statistics Canada

The construction sector and its dedicated supply chain are much larger than defined by traditional "construction" statistics, which are limited to value-added site activities of general contractors and specialty trades. The sector includes the design of buildings and infrastructure (engineering and architectural services), the manufacture of building products and of machinery and equipment for construction, operation and maintenance, and disposal of facilities.

The major players involved in the construction sector include:

- The client community of facility/building owners, operators and managers ,
- The design community including architects and engineers,
- The supply chain of building materials suppliers, machinery manufacturers, building product component manufacturers, sub-assemblers (trade specialty and installers), developers and facility assemblers (or general contractors),
- The facilitators and providers of knowledge/information such as evaluators, information services, professional associations, scientists, education and training providers,
- Providers of complementary goods and services such as transportation, distribution, cleaning, demolition and disposal, and
- The major economic drivers that provide the general framework conditions for the business environment such as the physical and communication infrastructure, financial institutions, insurance, general labour, regulations and standards.


Facilitation and Information Services
• Concept, Design, Engineering, Evaluation,
• Construction Codes & Standards, Information
• Education & Training
Building Product Integration
Building Material & Machinery
Building Components & Sub Assemblies
Facility Assembly & Development
Facility Operation Maintenance & Management
Product Recycling
Complementary Goods/Services
• Transportation, Distribution, Cleaning, Disposal
Framework Conditions
• Physical & Communication Infrastructures
• Financial Institutions
• Business/Trade Labour Regulations & Standards

The construction sector places a major environmental footprint on the nation through its consumption of primary resources, consumption of energy in the constructed facilities and its waste disposal practices during construction and deconstruction.

Environmental Impact

- *Constructed facilities account for 35-40% of national energy consumption;*
- *Generates >25% of Canada's solid waste;*
- *Consumes >50% of primary natural resources.*

The industry remains deeply fragmented and is characterized by very small companies (95% have less than 10 employees) represented by a multitude of agencies and associations, often at a regional rather than national level, with no central focus or champion. Additionally, the industry has no representation at senior levels of government.

The sector has historically suffered from inconsistent profitability and has invested too little in capital and, mainly due to its fragmented structure, in human resources and R&D. Real R&D expenditures have actually fallen over the past two decades to less than 0.1% of revenue. Many of the sector's clients are not satisfied with the overall value of its products and the quality of its services. Substantial and systemic changes in the culture and structure of the sector are needed if the sector's full potential is to be achieved. This in turn will require a range of innovations in business processes as well as technologies and products. Typically, an innovation will only receive wide acceptance and dissemination if it is acceptable to a wide variety of stakeholders including regulatory, standards, legal, contractual, labour, safety, and environmental authorities. It is important that this 'innovation system' work smoothly and not produce inadvertent barriers to innovation. To make progress, a sector-wide approach is needed.

3.0 ENVIRONMENTAL SCAN

The Canadian construction sector is facing several fundamental challenges, threats and opportunities; together driving change in the industry and in the technologies it embraces.

3.1 Drivers for Change

Recently, the National Steering Committee on Innovation for Construction (NSCIC) responded to the Federal Government announcement on Canada's Innovation Strategy. That response serves as the basis for identifying drivers that impact on the construction industry and on the potential role for IRC. Further insights are obtained from other sources such as official statistics and recent government and municipal priorities, forecasts from the Conference Board of Canada and from other countries' national construction sector reports/initiatives, and input from construction research agencies around the world.

- Construction is becoming more complex and faces new challenges – low sector productivity is a serious challenge as is the integration of new materials and technologies such as IT.
- Society is expecting
  - Faster results – fast pace of change seen in other sectors is now expected in the construction industry
  - Quick access to information – needed to support faster and more reliable decision making
  - Predictable quality and costs – products that meet the required quality and durability, delivered on time and within budget
- Globalization of the industry and the market place is creating international competition for projects and expertise; internationally, consolidation is taking place across the design, construction and supply chain
- Security is an emerging issue – for both human and natural-sourced threats
- Industrialization; – increasing modularization and prefabrication is being taken up by early adopters
- Demand for integration of design and construction processes to improve productivity
- Infrastructure is deteriorating across Canada – often accelerated by our climate
  - Growing deficit in maintenance and replacement - $57B and growing at $2B a year
- Natural resources are being challenged
  - The sector is a major energy user – 35-40% of the total national energy consumption
  - Energy supplies - Canada's heavy reliance on fossil fuels suggests that energy efficiency is an important mid-term focus for Canada
  - Construction consumes over 50% of primary resources - large dimension lumber is becoming scarce – substitution is occurring including new engineered wood products

- Challenges of Climate Change
  - Impact of climatic extremes – changes in environmental loads (snow, temperature, rain, etc.), changes in water tables, thawing of permafrost
  - Kyoto is only the tip of the iceberg – further measures foreseeable in the near future will impact the sector
- Demographic changes
  - Aging population – increased demand for specialized facilities and more automation, lower personal mobility
  - Scarcity of labour – trades-people aging, immigrants that were traditional source of trades are now channeled to hi-tech sector, increasing pull of the hi-tech and service industries are exacerbating the skills shortage issue
- Indoor health one of top 10 health risks in the world – aging population spending more time indoors exacerbating the problem, apparent increase in population sensitivity.
- Canadians more aware of sustainability
  - Construction wastes constitute at least 25% of total – in some areas representing over 40% of all waste – represents both environmental challenges and lost opportunities
  - Environment – societal pressure is growing to reduce the environmental footprint of construction
  - Industry - need for a construction industry that is stable
- Risk management / impact of insurance
  - Industry needs help in assessing and managing the risks associated with the introduction of new materials, technologies and practices
  - Industry needs full information on the performance of new and existing materials/technologies
  - Unforeseen events – cost of insurance becoming prohibitive and inhibiting new projects and innovation, impact of human sourced and environmental events are at historic highs

Canada's construction industry is facing the same challenges as the industry in countries throughout the developed world. The difference is that many other countries (for example Australia, the United Kingdom and the United States) are responding by developing national strategies designed to bring industry together to tackle barriers to progress.

3.2 Technology Directions

Technological reviews and foresights within Canada and around the world provide insight into the types of technologies needed to enhance industry performance. These are identified in technology roadmap documents, technology forecasts and plans from major construction associations and research organizations including NSERC Centres of Excellence. Environmental and economic concerns, and enhanced use of information technology consistently arise as over-riding background themes. Opportunities to enhance industry performance through new technologies include:

- Enabling knowledge (Tools for integrating the design, construction and operation processes, interoperability of software and business systems, validated decision making tools, and repositories of credible information will underpin applying information technology to improve industry productivity.)

- Sustainable materials and systems (Improved performance in specific applications and minimal environmental impact need both innovative materials - composites and nano-materials - and more effective use of existing materials and systems.)

- Design process (Design goals and methods will evolve to meet societal demands for health, comfort, safety and security, and adapt to increasing use of automation and manufactured assemblies. Renovation and adaptation are major challenges.)

- Life cycle of built environment (Environmental and economic sustainability, especially for infrastructure, will promote a focus on cost-effective performance across the life cycle, including operation and maintenance, rehabilitation, and re-use.)

- Advanced systems & services (Smart buildings and infrastructure will use integrated sensors and IT to enhance performance and monitor for maintenance; adaptation for effective retrofit may be a key issue.)

- Regulatory systems (Basic requirements for public confidence require advanced decision and support tools to establish acceptable levels of performance and risk.)

- Accelerated acceptance of new technology (Making it work in practice requires economic and performance data, delivered via demonstration projects, credible product evaluation systems, and systematic knowledge transfer to the design and regulatory sectors.)

4.0 THE INSTITUTE

4.1 Current Situation

Since its beginnings in 1947 as the Division of Building Research, the Institute for Research in Construction (IRC) has evolved its focus in response to changing industry expectations. It has played a significant role in bringing together the industry to address a number of national issues:

- Initially it assumed the challenge of developing a model building code that could be adopted by regulators throughout the country. Canada's building regulatory system is now fully endorsed by the provinces and territories and is among the best in the world.
- Building in the North created unique challenges that were tackled by IRC, such as determining the capacity of ice roads and developing reliable approaches for building foundations on permafrost.
- The energy crisis in the mid-seventies led IRC to develop and study new conservation technologies and to create a model code for energy conservation.
- Emerging health and other indoor environment problems resulted in the establishment of an integrated indoor environment program.
- IRC was among the first to identify the need for fundamental research into the maintenance and repair of Canada's deteriorating infrastructure and established the largest research team in North America to address these issues.
- Recognizing the worldwide move to performance-based regulations, IRC is supporting a national program aimed at moving Canada's code documents to an objective-based model – new codes will be published in 2005.
- Contributing to regional economic growth, IRC initiated the process of establishing a Centre for Sustainable Infrastructure Research in Regina to contribute to a larger cluster effort on "Communities of Tomorrow" in collaboration with the University of Regina, the city and industrial stakeholders.

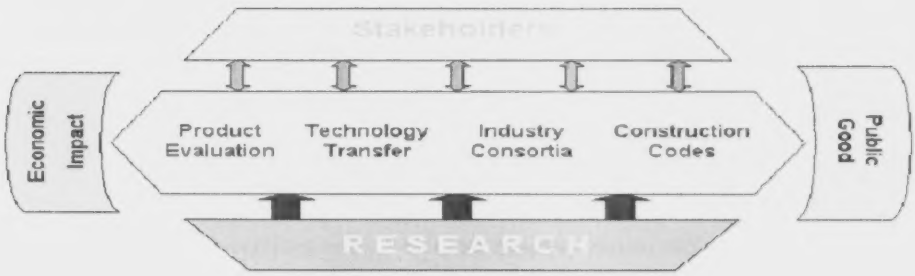
Today, IRC's effort represents over 20% of the construction R&D in Canada. Working with industry, public sector and technical partners, IRC continues to respond to new issues affecting the construction sector through three closely linked main platforms:

- **Research and Technology Development**: Multi-party collaborative research with industry partners ensures IRC is responsive to market priorities. IRC assumes a leadership role on issues central to national competitiveness and public good, such as infrastructure rehabilitation, service life-cycle prediction, product evaluation and quality of the indoor environment. IRC works closely with IRAP to link industrial needs to technology sources and to deliver that technology to the widely-dispersed industry.
- **Codes and Standards**: Because of its fragmented nature, the construction sector relies heavily on codes and standards to establish a level playing field for marketplace competition while respecting societal expectations for health and safety. IRC plays a national leadership role in developing construction regulation. It produces model

building and fire codes and guides of practice. It supports technical standards and it facilitates a uniform and streamlined Canadian code development process. Related work in IRC's other core competencies such as fire and building envelopes provides the technological solutions and expertise needed by the regulatory process, including risk/cost and life cycle cost assessments.

- **Information Management**: IRC conducts generic research in areas critical to Canadian needs. This work, which is conducted in collaboration with national and international research organizations and universities, generates the knowledge and core competencies to meet the mid and long-term needs of Canada's construction industry. Knowledge and technologies are synthesised and disseminated to industry thus providing them access to international technology sources and simultaneously building international confidence in Canadian construction technologies and regulatory process and facilitating export opportunities.

IRC Positioning



The Institute is structured with five Programs (four focused on research and one on codes and evaluation) supported by essential technology transfer and administrative groups:

Building Envelope and Structure The Building Envelope & Structure program develops and applies technologies for design, construction, and operation of durable, energy-efficient, and cost-effective building systems. This addresses both new construction and repair or renovation, for all types of buildings. Expanding from a traditional emphasis on systems for cold climates, it encompasses evaluation for conditions in key export markets. To be fully responsive to stakeholder needs the program integrates materials science, system performance and modelling capabilities.

Codes and Evaluation The Codes and Evaluation program is a client and stakeholder driven program with two significant deliverables to the Canadian construction industry.

The first deliverable is a set of National Model Codes, and related documents, promoting uniformity and efficiency in construction while addressing public health and safety. This is achieved by convening both public and private stakeholders to provide a national focus for the development of objective, flexible and technically sound model building and fire codes that address Canadian needs for a safe and sustainable built environment.

The second deliverable is a technical evaluation service that facilitates acceptance of new and innovative construction materials, products and services nationally and internationally. The program promotes industry development and commercialization (nationally and internationally) of innovative construction products through flexible, technically credible evaluations and linkages with foreign assessment organizations. It is also an international leader in the advancement of common approaches to objective-based codes.

Fire Risk Management The Fire Risk Management program systematically integrates fire modeling and experimental competencies with specific expertise in fire resistance, fire detection and suppression, fire development, smoke production and movement, human factors and fire risk assessment, to develop methodologies and technologies that will save lives and reduce the total cost of fire in Canada. While primarily directed towards buildings, elements of the program may have applications that serve both buildings and other structures and equipment.

Indoor Environment The Indoor Environment program integrates experimental, analytical and modeling competencies in the areas of lighting, acoustics, ventilation, indoor air quality, thermal comfort and energy efficiency with those in human factors to provide cost-effective technologies to design and operate indoor environments that maximize the comfort, productivity, health and safety of building occupants. The uniqueness of the Indoor Environment program lies in its integrated multi-disciplinary projects that embrace all aspects of indoor environment competencies and expertise from other IRC programs.

Urban Infrastructure Rehabilitation The Urban Infrastructure Rehabilitation program focuses its research and technology transfer efforts on cost-effective technologies to increase the durability of urban lifelines and to improve municipal asset management practices. The program integrates laboratory and full-scale instrumentation, materials development and testing, and analytical and statistical modeling competencies in the areas of urban road structure, pavement crack sealing, buried pipe performance, risk-based water quality performance and leak detection, non-destructive evaluation, concrete repair, corrosion protection, asset management and decision support for rehabilitation of bridge decks and pipeline systems.

Industry Liaison and Outreach, Marketing and Other Shared Services The Industry Liaison and Outreach group plans and delivers technology transfer activities such as communications, technical publications, on-line information services and industry association networking. Marketing supports the business development needs of the programs, including client relations and negotiations. Leadership for administrative

support services including planning, finance, contracts management, human resource management, computer infrastructure, building management, translation, graphics, editorial, ISO 9000 and project management is provided by the Director General's Office.

4.2 IRC Roles Envisioned by the Construction Sector

The construction sector continues to look to IRC to maintain its role of bringing together disparate players to create consensus on issues related to codes and technology R&D. In the course of recent consultations, participants also repeatedly expressed a desire that IRC expand its roles in the construction sector to:

- fill the leadership void and foster an integrated industry that speaks with a united voice;
- develop a national strategy for R&D and innovation;
- address problems related to liability;
- capitalize on available knowledge and expertise, partner nationally and internationally with R&D organizations, industry associations, universities and other government departments;
- provide leadership in R&D-related to the integration of the design and construction processes, sustainability and green product evaluations;
- speed up transition of research to use, by encouraging innovation take-up, demonstrations and showcasing successes;
- promote life-cycle costing by enhancing public awareness, integrating it into procurement processes and creating an inventory of materials;
- help rationalize the regulatory system for new products, systems and ideas.

The response to these challenges will require a realignment of IRC's current core competencies in **Construction Materials and Systems Performance** and **Building Stakeholder Networks**. In addition, it will necessitate the development of a new core competency in **Construction Process Technologies**.

5.0 THE STRATEGIC PLAN

IRC Mission

To improve the lives of Canadians through a vibrant construction sector that provides a quality and cost-effective built environment

Improving the lives of Canadians through a quality built environment requires a vibrant construction sector that is capable of adopting and adapting new technology in response to societal and business drivers. Its capacity to respond depends on its ability to follow the lead of other industry sectors and make the transition into the knowledge-based economy. IRC will enable this transition by partnering with its stakeholders to realize three key outcomes:

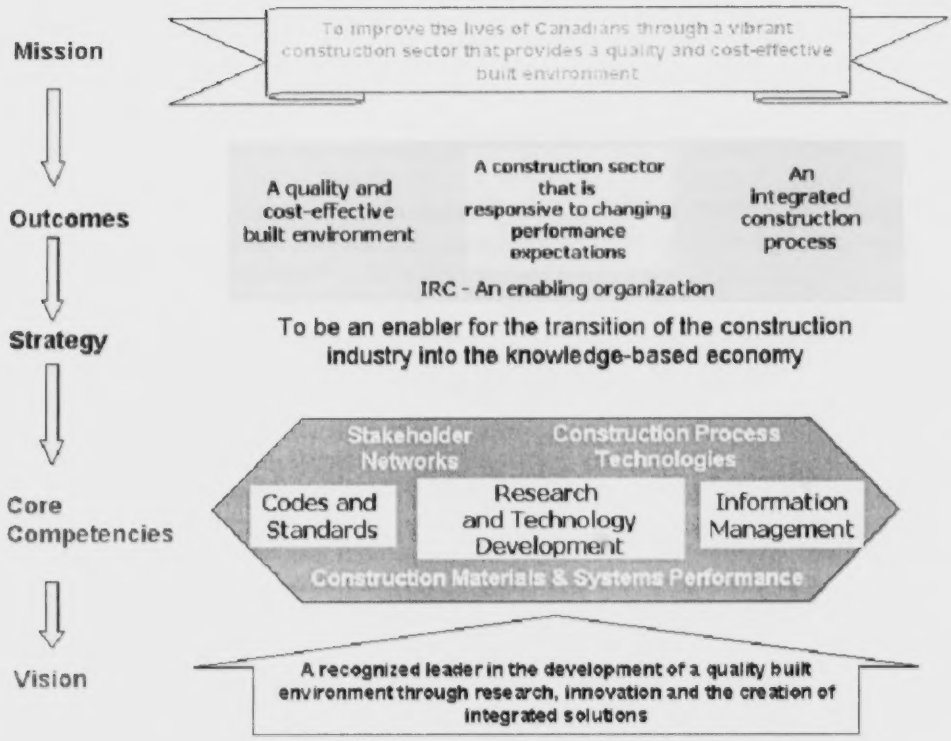
- A quality and cost-effective built environment
- A construction sector that is responsive to changing performance expectations
- An integrated construction process

However, to do so, IRC as an organization must maintain and enhance its ability to embrace and champion innovation and to respond to emerging research, technology and regulatory needs. An outcome for IRC is that it must be **an enabling organization.**

IRC will implement its strategy through its three platforms of codes and standards, research and technology development, and information management. Each of these platforms is well established within the construction sector. Required core competencies will be provided through strengthening of existing competencies in building stakeholder networks and in construction materials and system performance and augmented with a new competency in construction process technologies. By enabling the industry transition, IRC will fulfill its vision.

IRC Vision

A recognized leader in the development of a quality built environment through research, innovation and the creation of integrated solutions


Mission
To improve the lives of Canadians through a vibrant construction sector that provides a quality and cost-effective built environment
Outcomes
A quality and cost-effective built environment
A construction sector that is responsive to changing performance expectations
An integrated construction process
IRC - An enabling organization
Strategy
To be an enabler for the transition of the construction industry into the knowledge-based economy
Core Competencies
Stakeholder Networks
Construction Process Technologies
Codes and Standards
Research and Technology Development
Information Management
Construction Materials & Systems Performance
Vision
A recognized leader in the development of a quality built environment through research, innovation and the creation of integrated solutions

5.1 Strategic Objectives and Actions

IRC Strategy

To be an enabler for the transition of the construction industry into the knowledge-based economy

Success will be achieved through four key objectives. Within each of these objectives, specific actions are established to ensure success. These are articulated in Tables A, B, C and D below.

A. To develop the knowledge and technologies essential to the creation of a quality and cost-effective built environment

1. Re-align and strengthen IRC research programs to priority areas in collaboration with national and international partners.
2. Align IRC initiatives to capitalize on funded government priorities on sustainable urban infrastructure and climate change mitigation and adaptation.
3. Create a cross-program IRC initiative in sustainable built environments, including a new regional component on sustainable northern communities.
4. Create a cross-program initiative on the effect of the indoor environment on health of occupants (in collaboration with HC, CIHR and universities).

B. To provide integrated decision-making tools that enable the construction sector to respond to changing performance expectations

1. Facilitate adoption and advancement of Objective-Based Codes by construction sector.
2. Support industry's move to performance-based principles through development of performance-based decision tools.
3. Develop tools to integrate life-cycle costing into decision-making.
4. Assist industry in developing a strategy to mitigate risk in adoption and use of new/existing construction practices & technologies.

C. To develop construction process technologies critical to improved productivity of the construction industry

1. Develop a national construction R&D strategy.
2. Establish a new research initiative on technologies aimed at integrating the construction process.
3. Reduce the time to transfer knowledge into practice.

D. To become a responsive organization, well positioned to enable the transition of the sector

1. Build competencies and facilities to support emerging thrusts.
2. Ensure maximum benefit from IRC global linkages to become a recognized gateway for construction technology information and to support international competitiveness.
3. Enhance internal processes and management framework to improve alignment with stakeholder needs and improve the flexibility and responsiveness of the Institute.
4. Demonstrate and integrate Employee Philosophy principles in IRC's work environment.

6.0 ALIGNMENT WITH NRC VISION 2006

Outstanding Employees – Outstanding Employer

Successful implementation of the strategic plan relies on outstanding people at all levels of the Institute as well as a work environment that allows them to innovate and excel in their work. IRC's strategic plan calls for the institute to enhance and build on current competencies and facilities to support current and emerging thrusts. IRC will develop and implement human resources and competency development plans to ensure that critical mass and excellence are in place for all priority areas. In addition, IRC will continue its efforts to demonstrate and integrate NRC's Employment Philosophy principles in all operations. This will include a review and improvement of internal processes and management framework to enhance the efficiency, flexibility and responsiveness of the institute.

Excellence and Leadership in Research and Development

A core value of IRC is excellence in all that it does. It underpins the longstanding leadership role that IRC has shown through its research, codes and product evaluation activities in responding to changing expectations of society and the industry. Through its new strategic plan, IRC will embark on several new initiatives demonstrating leadership in addressing areas most important to the sector, such as construction process technologies, indoor health, climate change and sustainable built environments.

Technology Clusters

Diversity, fragmentation and the geographically distributed nature of the construction industry make the creation of technology clusters particularly challenging. IRC's new technology cluster in Regina (with IRC's Centre for Sustainable Infrastructure Research) will be used as a model to establish other community-based centers for targeted research and technology transfer where a strong research partner, university and a receptor industry capacity exist. The plan envisages two new such clusters, one on construction process technologies and the other on sustainable northern communities. A third initiative to deal with technology transfer and applications will also be considered.

Value for Canada

Introduction of the objective-based codes in 2005 will generate new opportunities for the adoption of innovation in construction. By the end of this five-year planning cycle, IRC should be in a position to provide the knowledge to move into performance-based code requirements in key areas identified by the code community. Performance-based decision-making tools will be developed to assist industry in responding to changing performance expectations. Under this plan, IRC will also develop a framework and business case for initiatives to speed up the transition of technologies from research to practice. This will include a model for management of resulting IP and partnerships with other organizations with similar goals and early adopters to disseminate and demonstrate new technologies.

Global Reach

IRC is well connected internationally. Working with IRAP and other partners, IRC will review, strengthen and forge new global linkages and alliances to ensure maximum relevance and benefit to Canada's construction sector. IRC provides a critical technical support role to other government departments within their mandates to promote exports of construction technologies. Its credibility with respect to research excellence, support to Canada's strong building regulatory system and international connections will continue to open new trade opportunities in other countries (similar to past successes in Japan and Russia). Enhanced research collaborations and technology mining will bring international expertise to bear on industry issues in Canada.

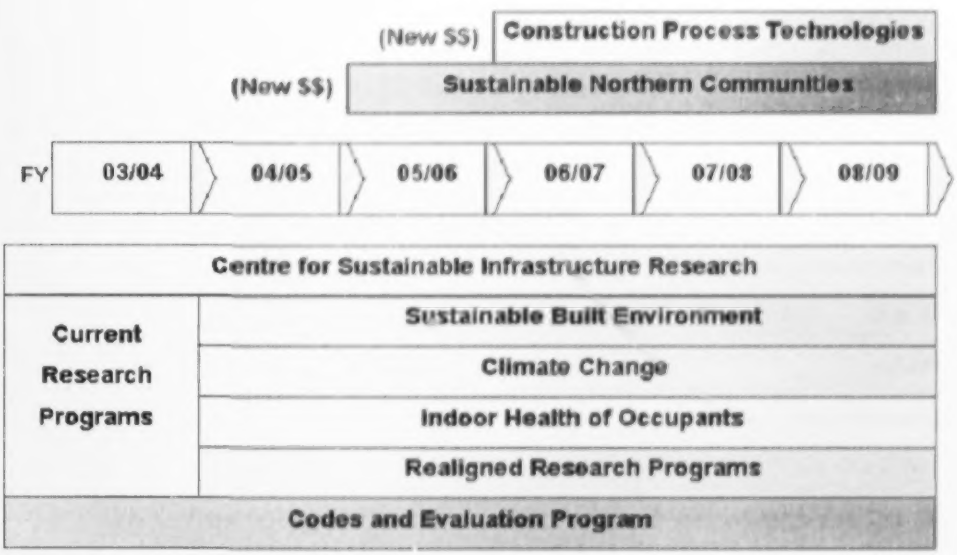
Alignment of Strategic Objectives

NRC / Industry	Outstanding People	Excellence & Leadership in R&D	Technology Clusters	Value for Canada	Global Reach
Foster integrated action		C.1, C.2		B.4	
Capitalize on knowledge	D.1, D.3, D.4	A.1			D.2
Provide leadership in R&D		A.1, A.2, A.3, A.4, B.3, C.2	A.2, A.3, C.3		A.1, A.2, A.3, A.4, B.1, B.2, B.3, B.4, C.2
Speed up transition to practice		C.3		B.1, B.2, B.4, C.3	
Rationalize regulatory system for innovation				B.1, B.2, B.3	

7.0 DELIVERING ON THE STRATEGY

In delivering its Strategic Plan 2004-09, the Institute will operate under its existing structure, with five Programs (four focused on research and one on codes and evaluation) supported by essential technology transfer and administrative groups. The development of Canada's national model codes and the evaluation of innovative construction products require expert support from current IRC's research programs. It is essential to maintain the linkage to these technical competencies and the current organizational structure has proven to be highly effective in this regard.

Implementation of the Strategic Plan 2004-09 will require a detailed review of IRC's competencies and capabilities. Based on an early assessment, it is expected that many of the goals and objectives in the plan will be implemented through realignment and focusing of priorities within the programs coupled with enhanced cross-program consolidation. It also will require a shift in culture to become more responsive to the changing needs of the construction sector. IRC will make an initial modest investment in the new initiatives, but the ability to fully undertake them (e.g. construction process integration and sustainable northern communities) will be dependent on the securing of additional resources for new community-based technology clusters. Current and new initiatives are depicted in the figure below and elaborated in Annex A.



In all its activities, IRC will be guided by its **core values**:

At IRC, we

- **Have respect for all**
- **Exhibit honesty and integrity**
- **Strive for excellence in all that we do**
- **Are collaborative at all levels**
- **Are connected with our stakeholders and responsive to their needs**
- **Are results-oriented**

7.1 Implementation Process

A detailed implementation plan based on the strategic will be established to begin immediately following Council approval of IRC's Strategic Plan 2004-09. To ensure full implementation on 1 April 2004, key elements of that plan will include:

- Forming Implementation Coordination Team and assign Leader
- Translating strategic objectives into required actions
- Mapping required actions against current capability assessment
- Prioritizing required actions
- Preparing staff communication plans highlighting involvement of opinion leaders and early adopters
- Initiating task-specific teams to produce plans for priority action items
- Finalizing detailed plans to implement priority actions
- Incorporating priority actions into Annual Program Planning activities
- Implementing strategic plan to coincide with the beginning of FY 2004-05

7.2 Performance Framework

IRC's existing performance framework will be adjusted to reflect the changes resulting from the Strategic Plan 2004-09 and aligned with NRC's Performance Management Framework.

Annex A. Future Activities and Initiatives 2004-09

A.1 Future Activities

Building Envelope and Structure

- Continue to develop and promote life-cycle costing within the building envelope design process
- Advance the field of nanotechnology in concrete
- Continue developing and promoting the use of moisture management tools and predicting the performance of materials/systems
- Within the area of Climate Change, use its unique weathering facilities to understand the performance of systems under severe weather such as sudden high-wind events, high moisture and temperature extremes as they relate to roofs and façades

Codes and Evaluation

- Launch objective-based series of codes in 2005
- Develop and launch training program for objective-based codes
- Develop and implement new strategic plan for Canada's national codes system
- Initiate development of 2010 model codes
- Produce province-specific codes
- Develop support tools for facilitating innovation under objective-based codes

Fire Risk Management

- In collaboration with Carleton University, develop and apply modeling of active fire protection methods to address fire detection/suppression, smoke movement and materials performance in transportation systems
- Undertake research to establish acceptable fire performance of houses
- Develop passive fire protection techniques for light and heavy weight construction
- Understand human factors/performance in fires
- Develop fire cost/risk assessment methodologies
- Develop reference fires (design fires)

Indoor Environment

- Promote national initiative on indoor health, and extend indoor environment research to health impacts through potential cluster and partnerships with health-related agencies
- Continue develop cost effective design tools and guidelines to improve indoor environment while maximizing occupants' comfort and health
- Develop integrated solutions for office and residential buildings that integrate physical and subjective performance
- Understand propagation of structural noise and its impact on transmission loss, and develop best practice and recommendations for building regulations
- Develop guidelines and tools to mitigate indoor contaminants in buildings

- Develop integrated solutions for advanced ventilation technology in residential buildings, that maximize energy-efficiency and indoor air quality
- Assess and develop guidelines for automated and intelligent lighting control systems

Urban Infrastructure Rehabilitation

- Develop robust decision-making tools for aging water distributions systems and sewer collection systems
- Develop non-destructive/non-intrusive tools to inspect and monitor buried pipes that can be used to translate distress indicators into condition states
- Develop, in partnership with the University and City of Regina, infrastructure decision-support systems and technologies for sustainable use and management of potable, storm and waste waters including the political, social and economic dimensions
- Develop technologies and guidelines to avoid the premature deterioration of rehabilitated urban roads leading to quality construction and reduced life-cycle costs
- Develop tools and decision support models for life-cycle analysis and design of highway bridges

A.2 New Cross-Program Initiatives

Sustainable Built Environment Human activities – industrialization, urbanization and construction - have profound impacts on the world's environment as well as on the quality of life. As a result, there is a growing appreciation that the management and use of natural resources need to be improved and that the quantity of waste and pollution generated by human activity need to be reduced on a large scale. This will require a reduction and, if possible, elimination of unsustainable patterns of production and consumption. As a result, emphasis is growing on industrial sustainability because this is increasingly recognised as a key means of reducing environmental impacts and improving quality of life.

A Sustainable Built Environment (SBE) is about achieving the three pillars of environmental compatibility, economic viability and social responsibility (often described as *people, planet and prosperity)*, in the context of construction industry/built environment, and viewed in a local, regional, national and global context.

IRC will engage the construction sector to establish an understanding and approach to SBE and to seek industry consensus on priority research issues. IRC will then utilize its cross-program multi disciplinary competencies and linkages to other NRC initiatives to establish an internationally recognized initiative to deal with these priorities. IRC's Centre for Sustainable Infrastructure Research in Regina will be a key player and example in this area.

Climate Change Climate change is impacting on the built environment in unexpected ways (e.g. permafrost deterioration, structural load alterations due to variability in snow accumulation, wind and rain patterns, an aging sewage infrastructure coping with heavy rain events, higher temperature and humidity levels causing more frequent smog in larger cities, increased demand for air conditioning). The number and impact of weather-related disasters in Canada has increased dramatically over the last 15-20 years (from $500 million between 1983 and 1987 to $1.5 billion between 1993 and 1997). It is therefore critical that the effects of these extremes on materials and systems used to provide shelter and to support transportation be investigated.

The built environment and the construction industry are major contributors to greenhouses gas emissions (e.g. 30-40% of the countries total energy consumption). Addressing Canada's response to the Kyoto target is the current government priority, but very restrictive measures and aggressive new technologies will be required by 2010 to further reduce greenhouse gas emissions (post-Kyoto).

IRC will complement other government departments and NRC research efforts in the mitigation of climate change (e.g. greenhouse gas reductions). It will capitalize on in-house IRC expertise on energy efficiency and durability of materials and systems and modify or develop facilities to simulate harsher weather conditions. It will also contribute to Canada's response to the Kyoto target by assessing the impact of energy conservation strategies on indoor air quality and the health of occupants. As needed, IRC will facilitate any revisions to the national model codes needed to accommodate changes in environmental loads resulting from climate variations.

Indoor Health In its 2002 version of World Health Report, the World Health Organization has identified Indoor Air Pollution as among the top ten risks, globally and regionally, in terms of the burden of the disease they cause.

In Canada, unhealthy indoor environments affect absenteeism and lack of productivity at work, thus causing losses to the economy estimated at billions of dollars. Research suggests that 1% of improved indoor environment can increase productivity by an average of 10%, let alone produce substantial cost savings in health care. The impact of indoor environment is more relevant in Canada, because of extreme climatic conditions combined with the fact that Canadians spend about 90% of their time indoors. The Canadian industry lacks the knowledge and information on causes and an understanding of the indoor environment as it affects the health and well being of occupants.

IRC will engage key federal organizations and collaborate with them in the development of a major initiative on the effect of indoor environment on the health of occupants. It will take advantage of the various programs and expertise offered by IRC, such as codes, product evaluation and research, and the skills and knowledge of other organizations, such as Health Canada and CIHR-funded academic researchers, to ensure a comprehensive initiative focused on evidence-based results and innovative resolutions to this issue.

A.3 New Community-Based Cluster Initiatives

In addition to refocusing program activities and initiating cross-program initiatives, IRC will be pursuing new initiatives to respond to the changing priorities of Canada's construction sector:

Construction Process Technologies

The construction process encompasses several distinct stages within separate areas of responsibility: project conception, architectural layout, detail specifications, engineering design, facility assembly, monitoring and maintenance, demolition and site reuse. There is very little integration of these activities and sectors, which limits the possibility for enhanced productivity within the overall construction cycle. For the most part, industry lags in adopting new practices and technologies. It suffers from a great divergence in tools and technologies from company to company and across supply chains.

By developing fully integrated and highly automated processes across all phases of the project life cycle, through the use of information technologies and advanced practices, IRC, in partnership with universities, international organizations and technology sources will provide the industry with the tools needed to reduce the time, enhance quality and improve the cost-effectiveness of construction. This initiative will be established as a technology cluster in a suitable region.

Sustainable Northern Communities

Northern governments are aspiring to self-reliance; a driver in favour of building the capacity of a northern construction industry, despite the presence of a southern capacity to supply builders, materials and technologies in the north. Building a house in the North is prohibitive when compared to the rest of Canada (e.g. it costs about $65 per ft² in Edmonton but $180-225 per ft² in Kivalliq.) Most of the differences in costs are attributed to freight and accommodation costs for imported labour. Activities related to indigenous materials and local skills thus would have a tremendous impact on construction costs.

Internationally, the market for northern technologies is fertile. Greenland is building some autonomy from Denmark and is eager to develop trade with the Canadian territories. Alaska is another lucrative market for innovative solutions. In addition, with its large population, diverse economy and reforming industrial base, Russia offers good long-term opportunities for potential suppliers and investors.

IRC has a historical presence in the North (e.g. permafrost and snow load research). This combined with its internationally recognized model codes and research credibility and its linkages to IRAP and other government departments such as CMHC and NRCan, put it in an ideal position to bring technology solutions to bear on the unique issues facing the northern construction community.

Annex B: References, Abbreviations and Acronyms

B.1 References

- NSCIC response to the Federal Government Announcement on Canada's Innovation Strategy http://www.nscic.ca/docs/App3b.pdf
- IRC web site for technology review results http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/sp0409/roadmap.html
- IRC web site for environmental scan results http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/sp0409/escan.pdf

B.2 Abbreviations and Acronyms

- CCBFC Canadian Commission on Building and Fire Codes
- CCMC Canadian Construction Materials Centre
- CIHR Canadian Institutes of Health Research
- CMHC Canada Mortgage and Housing Corporation
- FIATECH Fully Integrated and Automated Technology
- GDP Gross Domestic Product
- HC Health Canada
- IP Intellectual property
- IRAP Industrial Research Assistance Program
- IRC Institute for Research in Construction
- LCC Lifecycle costing
- NRC National Research Council
- NRCan Natural Resources Canada
- NSERC National Science and Engineering Research Council
- NSCIC National Steering Committee on Innovation for Construction
- SBE Sustainable built environment

National Research Council Canada | Conseil national de recherches Canada

NRC · CNRC

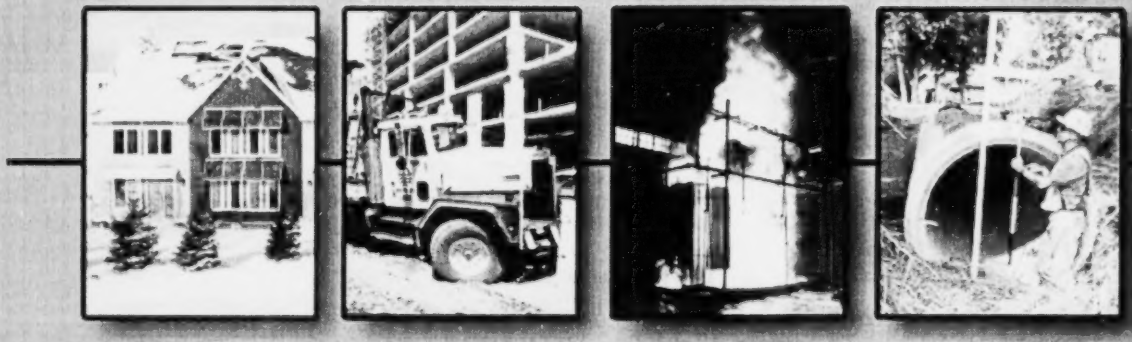
Institut de recherché en construction – Plan stratégique 2004-2009

NRCC-46892F

http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ircpubs

Institut de recherche en construction

Plan stratégique 2004-2009



Conseil national de recherches Canada
Institut de recherche en construction

National Research Council Canada
Institute for Research in Construction

CNRC · NRC

Table des matières

1.0 SOMMAIRE 3
1.1 Possibilité pour l'IRC 3
1.2 Saisir les possibilités 5

2.0 LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION 7

3.0 BILAN ENVIRONNEMENTAL 11
3.1 Moteurs de changement 11
3.2 Orientations technologiques 13

4.0 L'INSTITUT 15
4.1 Situation actuelle 15
4.2 Les rôles de l'IRC envisagés par le secteur de la construction 18

5.0 LE PLAN STRATÉGIQUE 20
5.1 Objectifs stratégiques et actions 21

6.0 ALIGNEMENT SUR LA VISION 2006 DU CNRC 23

7.0 RÉALISATION DE LA STRATÉGIE 25
7.1 Processus de mise en œuvre 26
7.2 Cadre de rendement 26

ANNEXES
Annexe A. Prochains travaux et initiatives 2004-2009 27
A.1 Prochains travaux 27
A.2 Nouvelles initiatives de projets transversaux 28
A.3 Nouvelles initiatives de grappes communautaires 30

Annexe B : Références, abréviations et acronymes 32
B.1 Références 32
B.2 Abréviations et acronymes 32

Plan stratégique de l'IRC
2004-2009

1.0 SOMMAIRE

1.1 Possibilité pour l'IRC

Le secteur de la construction est vaste et joue un rôle essentiel dans la réussite du pays. Il est responsable de la construction de l'infrastructure matérielle au Canada et fournit logements et réseaux de transport aux citoyens, entreprises, industries et établissements nationaux. Un secteur de la construction efficient et rentable apporte une contribution fondamentale à la réussite nationale. Il exerce une forte influence sur la vigueur économique, le bien-être sociétal et la durabilité du milieu bâti.

Plusieurs autres secteurs industriels, entre autres celui de la fabrication, ont entrepris des changements structuraux radicaux et amélioré leurs produits, ce qui a abouti notamment à la création d'importants partenariats stratégiques pour le partage des risques et profits sur l'ensemble de leurs chaînes d'approvisionnement. Par opposition, exception faite d'un certain regroupement international, le secteur de la construction est demeuré essentiellement inchangé au cours du vingtième siècle. Il demeure largement axé sur le modèle traditionnel du projet, où les corps de métier, les professionnels, les entrepreneurs et les clients travaillent aux termes de contrats de courte durée accordés au plus bas soumissionnaire, et s'exposent à un risque financier élevé et à des situations litigieuses.

Pour demeurer concurrentielle sur les marchés mondiaux d'aujourd'hui, l'industrie canadienne de la construction doit relever quatre défis étroitement liés :

- créer une culture fondée sur l'innovation;
- faire face aux pressions sociétales et environnementales visant à réduire les déchets et limiter au minimum l'utilisation de matières premières;
- répondre aux demandes persistantes du marché (p. ex. infrastructure défaillante, population vieillissante, durabilité et préoccupations liées à la qualité de l'air intérieur);
- gérer les risques et les coûts croissants des assurances.

L'ampleur et la complexité de ces enjeux ont amené les participants de l'industrie à prendre de plus en plus conscience qu'un rajustement de l'ensemble du secteur aux nouveaux mécanismes du commerce et de l'innovation est essentiel à sa santé et sa prospérité à long terme. Bon nombre des solutions possibles à l'étude ne fonctionneront qu'avec une plus grande cohésion de ce qui a toujours été une industrie très fragmentée.

La capacité du secteur canadien de la construction à mener à bien ses projets les plus difficiles dans les conditions les plus dures soutient facilement la comparaison avec celle

de n'importe quel autre pays. Toutefois, la croissance de la productivité dans le secteur a un retard de plus de 50 % depuis 1960 sur celle des autres secteurs, la plus grande partie du retard étant survenue au cours des deux dernières décennies. L'amélioration de cet aspect et l'intégration des attentes de rendement de la société à l'égard de produits et services tangibles ne peuvent se réaliser dans le contexte des structures et des méthodes actuelles de l'industrie.

On s'entend généralement sur le fait que le secteur serait capable d'un rendement beaucoup plus élevé dans plusieurs domaines si tout son potentiel d'innovation était mis à profit. Le Comité directeur national pour l'innovation en construction (CDNIC) est un comité du secteur privé voué à la création d'un secteur de la construction innovateur offrant la meilleure valeur socio-économique pour le Canada. Récemment, le CDNIC répondait à l'annonce du gouvernement fédéral au sujet de la stratégie d'innovation du Canada en recommandant l'ensemble des objectifs suivants. Bien que ces derniers soient ambitieux, le CDNIC croit qu'ils sont réalisables.

Mesure	**Changement sur cinq ans**
Coût d'immobilisation	- 25 %
Échéancier de réalisation de projet	- 25 %
Prévisibilité	+ 50 %
Défectuosités	- 50 %
Accidents	- 50 %
Productivité	+ 25 %
Revenus et bénéfices	+ 25 %
Investissement dans l'industrie de la recherche et de l'innovation	+ 100 %
Projets avec la durabilité comme critère d'approvisionnement	25 % de tous les projets
Projets dont les achats sont fondés sur le coût du cycle de vie	25 % de tous les projets

Les clients du secteur public pour les produits et services de la construction ont beaucoup à gagner de ces changements. Si seulement 50 % des changements devaient se concrétiser, dans la mesure où les dépenses totales du secteur public canadien dans le domaine de la construction s'élèvent à plus de 25 milliards de dollars par année, les gouvernements au Canada réaliseraient des économies de plus de 3 milliards par année. Il est évident que les possibilités et l'effet multiplicateur en valent largement le coût.

Pour que le secteur de la construction réalise son plein potentiel, des changements profonds et systémiques à sa culture et à sa structure s'imposent. À leur tour, ces changements exigeront une gamme d'innovations tant sur le plan des processus opérationnels que sur celui des technologies et des produits. En bref, **la réorientation spectaculaire du secteur de la construction vers l'économie du savoir, intégrant la**

technologie de l'information et la capacité de réagir rapidement aux attentes plus exigeantes en matière de performance dans un marché de plus en plus complexe, ouvre des possibilités pour l'IRC.

1.2 Saisir les possibilités

Pour pouvoir saisir les possibilités offertes par la transition du secteur de la construction vers l'économie du savoir, il faut que l'IRC ait une nouvelle vision, appuyée par des compétences de base améliorées et nouvelles. Les compétences essentielles qui existent dans les domaines de la création et du maintien des réseaux d'intervenants ainsi que dans ceux de la performance des systèmes et des matériaux de construction seront rehaussées afin de mieux répondre à l'évolution des priorités. De nouvelles compétences seront acquises pour répondre aux caractéristiques particulières des technologies de système de construction.

Le milieu bâti continue d'évoluer alors que l'industrie de la construction s'adapte aux changements touchant les besoins sociétaux. À mesure que l'industrie canadienne s'efforce d'accroître sa productivité pour obtenir un avantage concurrentiel sur le marché mondial, les attentes changeantes de la société exigent des technologies et des solutions nouvelles dans des domaines comme la santé, la sécurité et la durabilité. Sur le plan économique, les citoyens canadiens profitent d'une industrie solide qui est concurrentielle et rentable. Sur le plan social, les citoyens canadiens profitent également d'un milieu bâti sûr, sain et durable.

En réponse à la convergence des attentes sociétales actuelles et des initiatives de l'industrie, l'IRC a adopté la mission et la vision suivantes :

Mission

Améliorer la vie des Canadiens grâce à un secteur de la construction dynamique qui offre un milieu bâti rentable et de qualité

Vision

Chef de file reconnu dans la création d'un milieu bâti de qualité grâce à la recherche, l'innovation et la conception de solutions intégrées

Pour concrétiser sa vision, l'IRC a besoin de rajuster son orientation stratégique. Il doit réagir aux changements constatés en réorientant ses activités actuelles et en acquérant de nouvelles capacités. Parmi les éléments clés de cet avenir interviennent l'importance d'une réglementation uniformisée de la construction, étayée par des exigences modèles

axées sur les objectifs, et le besoin d'innovation, non seulement sur le plan des nouvelles technologies, mais aussi sur celui de la méthode utilisée pour leur élaboration et leur mise en œuvre. Pour améliorer sa productivité et son produit fini, l'industrie doit élaborer des systèmes de construction plus intégrés. La meilleure façon de créer et de mettre en œuvre de nouvelles solutions passe par la coopération et la collaboration au sein de l'IRC/CNRC, avec d'autres centres de recherche et de technologie partout au Canada et au monde, et avec l'industrie elle-même.

Stratégie

Faciliter la transition de l'industrie de la construction vers l'économie du savoir

Pour mettre en œuvre cette stratégie, l'IRC a établi quatre **objectifs stratégiques** :

A. Développer les connaissances et les technologies essentielles à la création d'un milieu bâti rentable et de qualité.
B. Fournir des outils de prise de décision intégrés pour permettre au secteur de la construction de répondre aux attentes changeantes en matière de performance.
C. Élaborer des technologies de système de construction essentielles à une meilleure productivité de l'industrie de la construction.
D. Devenir un organisme réceptif, bien placé pour faciliter la transition du secteur.

Devenir un chef de file reconnu suppose une stratégie dynamique qui exige une réorientation des activités actuelles et un investissement immédiat dans de nouvelles orientations. Trouver les ressources pour assurer la réussite représente un défi de taille.

2.0 LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

Avec des revenus totaux de 107,3 milliards de dollars en 2001, le secteur de la construction est l'un des plus grands et des plus riches secteurs du Canada. Il est responsable de la construction de l'infrastructure matérielle du pays et fournit logements et réseaux de transport aux citoyens, entreprises, industries et établissements. Les produits de la construction sont en corrélation étroite avec la qualité de vie des Canadiens et ils définissent en grande partie le milieu bâti dans lequel la plupart des Canadiens vivent, travaillent et se divertissent. Les coûts des services et des produits du secteur constituent un facteur déterminant de la compétitivité du pays. Aussi un secteur de la construction efficient et rentable est-il un élément fondamental de la réussite du pays.

Un secteur d'importance socio-économique :

- *représente 11,2 % du PIB*
- *comprend 215 000 entreprises avec 853 400 employés en construction, 182 000 en produits de la construction et 136 200 en génie et en architecture*
- *emploie 50 % des apprentis du Canada;*
- *crée l'infrastructure matérielle indispensable pour attirer et supporter des commerces florissants*
- *entretient et répare des biens valant plus de 5 billions de dollars*
- *produit l'environnement urbain sécuritaire, propre et efficace que souhaitent les Canadiens*
- *construit les installations des services d'utilité publique (eau potable, commodités, etc.) pour servir chaque Canadien*

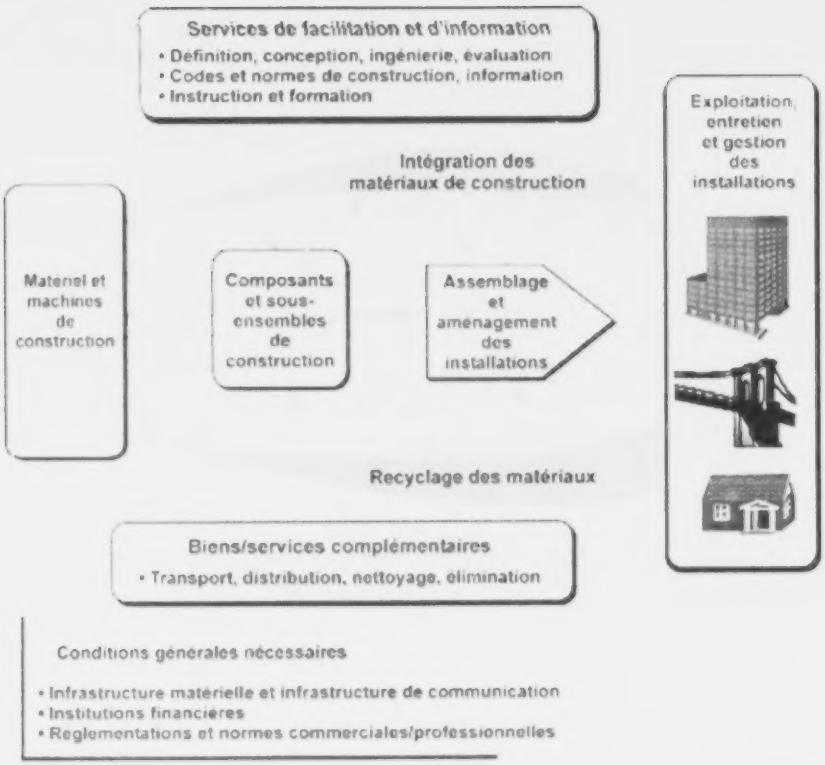
Toutefois, la croissance de la productivité dans le secteur de la construction a un retard de plus de 50 % depuis 1960 sur la moyenne de celle du secteur des affaires, la plus grande partie du retard étant survenue au cours des deux dernières décennies. On s'entend généralement sur le fait que ce secteur serait capable d'un rendement beaucoup plus élevé s'il pouvait déployer tout son potentiel.

Source : Statistique Canada

Le secteur de la construction et sa chaîne d'approvisionnement spécialisé sont en fait beaucoup plus vastes que ce qui est défini traditionnellement par les statistiques de « la construction » qui se limitent aux activités de chantier à valeur ajoutée des entrepreneurs généraux et des corps de métier. Ce secteur englobe aussi la conception des bâtiments et de l'infrastructure (travaux d'ingénierie et d'architecture), la fabrication des produits du bâtiment, la fabrication de matériel et d'outillage pour la construction, l'exploitation et l'entretien ainsi que l'élimination des installations.

Les intervenants principaux qui travaillent dans le secteur de la construction sont :

- les clients, à savoir les propriétaires, les exploitants et les gérants d'installations/d'immeubles,
- les concepteurs, notamment les architectes et les ingénieurs,
- la chaîne des fournisseurs, dont les fournisseurs de matériaux de construction, les constructeurs de machines, les fabricants de composants de produits de construction, les monteurs de sous-ensembles (corps de métier et installateurs), les promoteurs et les monteurs d'installations (ou les entrepreneurs généraux),
- les animateurs et les fournisseurs du savoir/de l'information, tels que les évaluateurs, les bureaux d'informations, les associations professionnelles, les scientifiques, les enseignants et les moniteurs,
- les fournisseurs de biens et de services complémentaires, dont les transports, la distribution, le nettoyage, la démolition et l'élimination,
- les moteurs économiques principaux qui procurent les conditions générales essentielles au milieu des affaires, tels que l'infrastructure matérielle et les réseaux de communications, les institutions financières, les assurances, les manœuvres, les règlements et les normes.


Services de facilitation et d'information
• Definition, conception, ingénierie, évaluation
• Codes et normes de construction, information
• Instruction et formation
Intégration des matériaux de construction
Exploitation, entretien et gestion des installations
Materiel et machines de construction
Composants et sous-ensembles de construction
Assemblage et aménagement des installations
Recyclage des matériaux
Biens/services complémentaires
• Transport, distribution, nettoyage, élimination
Conditions générales nécessaires
• Infrastructure matérielle et infrastructure de communication
• Institutions financières
• Reglementations et normes commerciales/professionnelles

Le secteur de la construction laisse une grande empreinte environnementale sur le pays à cause de sa consommation de ressources primaires, de sa consommation d'énergie dans les installations construites et de ses pratiques d'élimination des déchets au cours de la construction et de la démolition.

Impact sur l'environnement

- *les installations construites représentent de 35 % à 40 % de la consommation nationale d'énergie*
- *le secteur produit plus de 25 % des déchets solides au Canada*
- *il consomme plus de 50 % des ressources naturelles primaires*

L'industrie reste profondément fragmentée, et elle est caractérisée par de très petites entreprises (dont 95 % ont moins de 10 employés). Ces entreprises sont représentées par une multitude d'agences et d'associations, souvent au niveau régional plutôt que national, sans point commun ni centre d'intérêt. En outre, l'industrie n'est pas représentée au niveau des instances supérieures.

Historiquement, le secteur a souffert d'irrégularités sur le plan de la rentabilité. Il a investi trop peu en capitaux et, de par sa structure fragmentée, trop peu en ressources humaines et en recherche et développement (R et D). Les dépenses concrètes en R et D ont effectivement chuté à moins de 0,1 % des revenus au cours des deux dernières décennies. De nombreux clients du secteur ne sont pas satisfaits de la valeur globale des

produits et de la qualité des services. Il faudra faire subir à la culture et à la structure du secteur des changements profonds et systémiques si l'on veut réaliser son plein potentiel, ce qui, en retour, nécessitera une serie d'innovations dans les processus opérationnels ainsi que dans les technologies et les produits. Typiquement, une innovation n'aura d'acceptation générale ni de grande diffusion que si elle est acceptable pour une grande diversité d'intervenants, dont les autorités législatives, normatives, juridiques, contractuelles, de la main-d'œuvre, de la sécurité et de l'environnement. Il est important que ce « système d'innovation » fonctionne bien pour que des obstacles à l'innovation ne se dressent pas par inadvertance. Pour faire des progrès, il faut une approche à l'échelle du secteur.

3.0 BILAN ENVIRONNEMENTAL

Le secteur canadien de la construction fait face à plusieurs épreuves, menaces et opportunités fondamentales qui sont à l'origine des changements dans l'industrie et dans les technologies du secteur.

3.1 Moteurs de changement

Récemment, le Comité directeur national sur l'innovation en construction (CDNIC) a répondu à l'annonce du gouvernement fédéral sur la stratégie d'innovation du Canada. Cette réponse sert de point de repère pour déterminer les éléments qui influent sur l'industrie de la construction et sur le rôle potentiel de l'IRC. Des indices complémentaires sont fournis par d'autres sources, telles que les statistiques officielles et les récentes priorités du gouvernement et des municipalités, les prévisions faites par la Conference Board of Canada et par les rapports et initiatives du secteur national de la construction d'autres pays, et les données fournies par les organismes de recherche en construction dans le monde entier.

- La construction devient plus complexe et fait face à de nouveaux défis – la faible productivité du secteur représente un grave problème au même titre que l'intégration de nouveaux matériaux et de nouvelles technologies telles que la technologie de l'information (TI)
- La société exige :
  - des résultats plus rapides – le rythme de changement soutenu constaté dans d'autres secteurs est maintenant attendu aussi dans l'industrie de la construction;
  - un prompt accès à l'information – nécessaire pour appuyer des prises de décision plus rapides et plus fiables;
  - une qualité et des coûts prévisibles – des produits qui satisfont aux exigences de qualité et de durabilité, livrés à temps et dans le respect des contraintes financières;
- La mondialisation de l'industrie et du marché crée une concurrence internationale pour les projets et le savoir-faire; au niveau international, la consolidation s'opère sur l'ensemble de la chaîne de conception, de construction et d'approvisionnement
- La sécurité est un nouveau sujet de préoccupation – tant pour les menaces humaines que pour les menaces naturelles
- L'industrialisation – la modularisation et la préfabrication sont adoptées de plus en plus par des utilisateurs précoces
- L'intégration des systèmes de conception et de construction est demandée en vue d'améliorer la productivité
- L'infrastructure se détériore dans tout le pays, accélérée souvent par notre climat
  - une perte croissante en entretien et en remplacement – 57 milliards de dollars avec une augmentation de 2 milliards de dollars par an
- La surexploitation des ressources naturelles :

- le secteur est un utilisateur important d'énergie – de 35 % à 40 % de la consommation totale du pays en énergie;
- les approvisionnements énergétiques – étant donné que le Canada compte fortement sur les combustibles fossiles, l'efficacité énergétique est une affaire d'importance à moyen terme pour le Canada;
- la construction consomme plus de 50 % des ressources primaires – le bois d'œuvre de grandes dimensions devient rare – il est en train d'être remplacé, notamment par de nouveaux produits de bois d'ingénierie.

- Les problèmes posés par les changements climatiques :
  - les conséquences des variations extrêmes de température – changements des charges environnementales (neige, température, pluie, etc.), changements dans les nappes phréatiques, le dégel du pergélisol;
  - l'Accord de Kyoto n'est que la pointe de l'iceberg – d'autres mesures prévisibles dans un proche avenir auront des répercussions sur le secteur.
- Les changements démographiques :
  - une population vieillissante – demande accrue d'installations spécialisées et plus automatisées en raison de la mobilité réduite des personnes;
  - la pénurie de la main-d'œuvre – vieillissement des corps de métier, les immigrants qui exerçaient traditionnellement ces métiers sont maintenant dirigés vers le secteur de la haute technologie; l'attirance accrue des industries de la haute technologie et des services aggrave le problème de la pénurie des travailleurs spécialisés.
- Les effets du milieu intérieur sur la santé représentent l'une des dix menaces pour la santé les plus graves au monde – la population vieillissante passe plus de temps à l'intérieur, ce qui empire le problème; la population semble manifester une plus grande sensibilité.
- Les Canadiens sont plus conscients du développement durable :
  - les déchets provenant de la construction constituent au moins 25 % du total de tous les déchets – dans certaines régions ce chiffre s'élève à plus de 40 % – ce qui signifie aussi bien des problèmes environnementaux que des débouchés perdus;
  - l'environnement – la société exerce une pression grandissante pour réduire l'empreinte environnementale laissée par le secteur de la construction;
  - l'industrie – le besoin se fait sentir pour une industrie de la construction qui soit stable.
- La gestion du risque/l'impact des assurances :
  - l'industrie a besoin d'aide pour évaluer et gérer les risques relatifs à l'introduction de nouveaux matériaux, de nouvelles technologies et de nouvelles pratiques;
  - l'industrie a besoin de tous les renseignements sur le rendement des matériaux existants et nouveaux et des technologies existantes et nouvelles;
  - les imprévus – le coût des assurances devient exorbitant, il empêche la réalisation de nouveaux projets et freine l'innovation; l'impact des événements provoqués par l'homme et de ceux provoqués par la nature est à son paroxysme dans l'histoire.

L'industrie de la construction au Canada bute contre les mêmes difficultés que celle des autres pays industrialisés. La différence est que beaucoup d'autres pays (par exemple l'Australie, le Royaume-Uni et les États-Unis) s'y attaquent à l'aide de stratégies nationales destinées à rallier l'industrie pour franchir les barrières au progrès.

3.2 Orientations technologiques

Les études et les prévisions technologiques au Canada et partout dans le monde donnent une notion des types de technologies nécessaires pour améliorer la performance de l'industrie. Ces types sont consignés dans les cartes routières technologiques, les prévisions et les plans technologiques des grandes associations de construction et des organismes de recherche, dont les centres d'études avancées du CRSNG. Les préoccupations environnementales et économiques ainsi que l'amélioration de l'utilisation de la technologie d'information surviennent constamment comme thèmes de fond prédominants. Les moyens d'améliorer la performance de l'industrie par de nouvelles technologies sont les suivants :

- Facilitation du savoir (les outils pour intégrer les processus de conception, de construction et d'exploitation, l'interopérabilité des systèmes logiciels et des mécanismes du commerce, les outils validés de prise de décision ainsi que les banques de données crédibles soutiendront l'application de la technologie d'information en vue d'améliorer la productivité de l'industrie).

- Les matériaux et les systèmes durables (l'amélioration de la performance pour des applications spécifiques et la réduction de l'impact environnemental requièrent aussi bien des matériaux innovateurs – composites et nanomatériaux – qu'un emploi plus efficace des matériaux et des systèmes existants).

- Le processus de conception (les buts et les méthodes de conception évolueront pour satisfaire aux exigences sociétales de santé, de confort, de sécurité, et pour s'adapter à l'utilisation accrue de l'automatisation et d'ensembles fabriqués. La rénovation et l'adaptation constituent de grands défis).

- Le cycle de vie utile du milieu bâti (la durabilité environnementale et économique, surtout pour l'infrastructure, amplifiera l'importance d'une performance rentable dans tout le cycle de vie utile, notamment l'exploitation et l'entretien, la remise à neuf et la ré-utilisation).

- Les systèmes et les services évolués (les bâtiments et infrastructures intelligents emploieront des capteurs intégrés et la TI pour améliorer la performance et contrôler l'entretien; l'adaptation pour une modernisation efficace pourrait s'avérer essentielle).

- Les systèmes de réglementation (les exigences de base pour assurer la confiance du public nécessitent des décisions éclairées et des outils de support pour établir des niveaux acceptables de performance et de risque).

- L'acceptation accélérée des nouvelles technologies (pour qu'elles fonctionnent dans la pratique, il faut des données économiques et de performance fournies au moyen de démonstrations, des systèmes crédibles d'évaluation des produits et le transfert systématique des connaissances aux secteurs de la conception et de la réglementation).

4.0 L'INSTITUT

4.1 Situation actuelle

Depuis ses débuts en 1947 comme Division des recherches en bâtiment, l'Institut de recherche en construction (IRC) a fait évoluer son centre d'intérêt selon les attentes changeantes de l'industrie. Il a joué un rôle important en rassemblant l'industrie pour qu'elle traite de nombreuses questions d'ordre national :

- Au départ, il a accepté le défi d'élaborer un code modèle du bâtiment qui pourrait être adopté par les organismes de réglementation dans tout le pays. Le système de réglementation du bâtiment du Canada est désormais reconnu par les provinces et les territoires et il se classe parmi les meilleurs dans le monde.
- La construction dans le Nord crée des difficultés particulières qui ont été aplanies par l'IRC, telles que la détermination de la capacité des routes de glace et l'élaboration de méthodes fiables pour bâtir des fondations dans le pergélisol.
- La crise de l'énergie au milieu des années 70 a amené l'IRC à développer et à étudier de nouvelles technologies de conservation de l'énergie et à créer un code modèle pour économiser l'énergie.
- Les problèmes émergents de santé et autres liés à l'environnement intérieur ont donné lieu à l'établissement d'un programme intégré sur l'environnement intérieur.
- L'IRC a été parmi les premiers à déterminer le besoin de recherches fondamentales en entretien et réparation de l'infrastructure canadienne qui est en cours de détérioration et il a fondé la plus grande équipe de recherche en Amérique du Nord pour trouver des solutions.
- Comme l'IRC reconnaît que les autres pays du monde se tournent vers des réglementations fondées sur la performance, il appuie un programme national visant à transférer les codes du Canada vers un modèle axé sur les objectifs – les nouveaux codes seront publiés en 2005.
- Contribuant à la croissance économique régionale, l'IRC a lancé l'établissement du Centre de recherches sur les infrastructures durables à Regina afin de contribuer aux travaux sur « les collectivités de demain » dans le cadre plus large d'une grappe technologique en collaboration avec l'Université de Regina, la municipalité et les intervenants industriels.

De nos jours, l'effort déployé par l'IRC représente plus de 20 % de la R et D en construction au Canada. Travaillant avec l'industrie, le secteur public et des partenaires techniques, l'IRC continue ainsi à répondre aux nouvelles questions touchant le secteur de la construction au moyen de trois plates-formes principales étroitement liées :

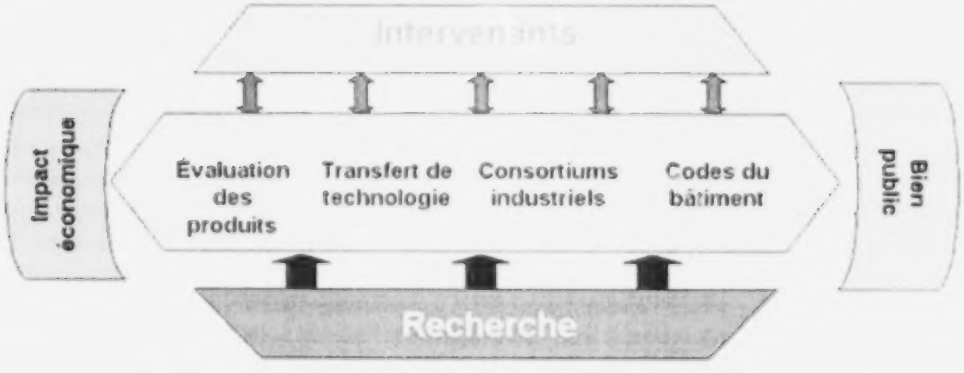
- **Recherche et développement de la technologie** : La recherche menée en collaboration avec plusieurs partenaires de l'industrie garantit que l'IRC est attentif aux priorités du marché. L'IRC assume un rôle de leadership sur des questions essentielles à la compétitivité du pays et au bien public, telles que la réhabilitation de l'infrastructure, la prévision du cycle de vie utile, l'évaluation des produits et la qualité

de l'environnement intérieur. L'IRC travaille en étroite collaboration avec le PARI pour relier les besoins industriels aux approvisionnements technologiques et pour livrer cette technologie à l'industrie, qui est considérablement dispersée.

- **Codes et normes** : De par sa nature fragmentée, le secteur de la construction s'appuie fortement sur les codes et les normes pour établir un champ de jeu équitable pour la concurrence sur le marché tout en respectant les attentes de la société quant à la santé et à la sécurité. L'IRC joue un rôle de leadership national dans l'élaboration de la réglementation des constructions. Il produit des codes modèles du bâtiment et de prévention des incendies ainsi que des guides de pratiques. Il appuie des normes techniques et il facilite un processus uniforme et simplifié d'élaboration de codes du Canada. Des travaux connexes dans le cadre d'autres compétences essentielles de l'IRC, telles que la prévention des incendies et les enveloppes de bâtiment, fournissent les solutions technologiques et le savoir-faire nécessaires pour le processus de réglementation, dont les évaluations des coûts du risque et des coûts du cycle de vie.

- **Gestion de l'information** : L'IRC mène des recherches génériques dans des domaines critiques aux besoins des Canadiens. Ce travail, qui est effectué en collaboration avec les organismes de recherche nationaux et internationaux et les universités, engendre les connaissances et les compétences essentielles pour combler les besoins à moyen et à long terme du secteur de la construction du Canada. Les connaissances et les technologies sont combinées et transmises à l'industrie, ce qui lui donne accès aux fournisseurs internationaux de technologies, et qui par la même occasion stimule à l'étranger la confiance pour les technologies de construction et le processus de réglementation canadiens en facilitant les possibilités d'exportation.

Positionnement de l'IRC



L'Institut est structuré en cinq programmes (dont quatre sont concentrés sur la recherche et un sur les codes et l'évaluation), qui sont appuyés par des groupes essentiels chargés du transfert technologique et de l'administration :

Enveloppe et structure du bâtiment

Le programme Enveloppe et structure du bâtiment élabore et applique des technologies de conception, de construction et d'exploitation de systèmes de bâtiment durables, éconergétiques, performants et économiques. Ce programme touche à la fois la construction de bâtiments neufs et la réparation ou la rénovation de bâtiments existants, quel qu'en soit le type. Le programme mettait traditionnellement l'accent sur les systèmes dans des climats froids, mais il s'étend maintenant aussi à l'évaluation des conditions dans les marchés d'exportation importants. Afin de répondre convenablement aux besoins des intervenants, le programme intègre la science des matériaux, la performance des systèmes et les capacités de modélisation.

Codes et évaluation

Le programme Codes et évaluation est un programme mené par les clients et les intervenants dont la responsabilité est de fournir deux produits importants à l'industrie canadienne de la construction.

Le premier produit est un ensemble de codes modèles nationaux et de documents connexes prônant l'uniformité et l'efficacité en construction tout en tenant compte de la santé et de la sécurité publiques. Cet effort réunit les intervenants des secteurs publics et privés afin d'offrir un point d'intérêt national pour l'élaboration de codes modèles du bâtiment et de prévention des incendies qui soient objectifs, flexibles et techniquement fiables et qui répondent au besoin chez les Canadiens d'un environnement bâti sécuritaire et durable.

Le deuxième produit est un service d'évaluation technique qui facilite l'acceptation de matériaux, de produits et de services de construction nouveaux et innovateurs aux niveaux national et international. Ce programme encourage le développement de l'industrie et la commercialisation (aux niveaux national et international) des produits de construction innovateurs grâce à des évaluations flexibles et techniquement crédibles et à des liens avec des organismes d'évaluation étrangers. Il est aussi un chef de file international dans la promotion d'approches communes aux codes axés sur les objectifs.

Gestion des risques d'incendie

Le programme Gestion des risques d'incendie intègre systématiquement la modélisation des incendies et les compétences expérimentales à une expertise particulière dans les domaines de la résistance au feu, de la détection et la suppression des incendies, du développement des incendies, de la production et du mouvement de la fumée, des facteurs humains et de l'évaluation des risques d'incendie, afin d'élaborer des méthodes et des techniques qui sauveront des vies et réduiront le coût total des incendies au Canada. Bien que le bâtiment soit son premier sujet d'études, le programme compte des éléments qui pourraient s'appliquer également à d'autres types d'ouvrage et d'équipement.

Environnement intérieur

Dans le cadre du programme Environnement intérieur les compétences expérimentales, analytiques et de modélisation dans les domaines de l'éclairage, de l'acoustique, de l'aération, de la qualité de l'air intérieur, du confort thermique et de l'efficacité énergétique sont intégrées aux facteurs humains afin de fournir des technologies rentables pour concevoir et exploiter des environnements intérieurs qui optimisent le confort, la productivité, la santé et la sécurité des occupants du bâtiment. La particularité du programme Environnement intérieur réside dans ses projets pluridisciplinaires intégrés qui englobent tous les aspects des compétences et de l'expertise que l'on trouve dans les autres programmes de l'IRC en matière d'environnement intérieur.

Réhabilitation des infrastructures urbaines

Le programme Réhabilitation des infrastructures urbaines concentre ses efforts de recherche et de transfert de technologie sur les technologies rentables afin d'accroître la durabilité des impératifs urbains et d'améliorer les pratiques de gestion des biens municipaux. Ce programme intègre l'instrumentation d'essais en laboratoire et en grandeur réelle, le développement et l'essai de matériaux et les compétences de modélisation analytiques et statistiques dans les domaines de la structure de la voirie urbaine, des produits de scellement des fissures de chaussée, de la performance des conduites enfouies, du rendement de la qualité de l'eau fondé sur le risque et de la détection des fuites, de l'évaluation non destructive, de la réparation du béton, de la protection contre la corrosion, de la gestion des biens et de l'aide à la décision pour la réhabilitation des ponts et des réseaux de canalisation.

Liaison avec l'industrie et information du public, services de marketing et autres services généraux

Le groupe Liaison avec l'industrie et information du public planifie et réalise des travaux de transfert de technologie, tels que les communications, les publications techniques, les services d'information en ligne et le réseautage avec les associations industrielles. Le marketing appuie les besoins d'expansion des affaires, notamment les relations et les négociations avec la clientèle. Le leadership dans les services de soutien administratif, y compris la planification, les finances, la gestion des contrats, la gestion des ressources humaines, l'infrastructure informatique, la gestion des immeubles, la traduction, le graphisme, la rédaction, les normes ISO 9000 et la gestion de projets, est fourni par le Bureau du directeur général.

4.2 Les rôles de l'IRC envisagés par le secteur de la construction

Le secteur de la construction se fie encore à l'IRC pour rassembler les joueurs disparates afin de créer un consensus sur des questions visant les codes et la R et D en technologie. Au cours des consultations récentes, les participants ont souvent aussi exprimé le souhait de voir l'IRC étendre son rôle dans le secteur de la construction en vue :

- de pourvoir au leadership et encourager une industrie intégrée qui s'exprime d'une seule voix;
- d'élaborer une stratégie nationale pour la R et D et l'innovation;

- de traiter les problèmes de responsabilité civile;
- de tirer profit des connaissances et de l'expertise disponibles, former des partenariats au Canada et à l'étranger avec des organismes de R et D, des associations industrielles, des universités et d'autres organismes gouvernementaux;
- de fournir le leadership en R et D portant sur l'intégration des systèmes de conception et de construction et des évaluations de la durabilité et des produits non polluants;
- d'accélérer la transition de la recherche à l'utilisation en encourageant l'acceptation des innovations et les démonstrations ainsi qu'en montrant les réussites;
- de promouvoir l'établissement des coûts du cycle de vie en sensibilisant davantage la population, en l'intégrant dans les processus d'approvisionnement et en dressant un inventaire des matériaux;
- d'aider à rationaliser le système de réglementation pour les nouveautés, que ce soit des produits, des systèmes ou des idées.

Pour relever ces défis, il faut réaligner les compétences essentielles actuelles de l'IRC dans la **performance des matériaux et des systèmes de construction** et dans les **réseaux d'intervenants de la construction**. En outre, il faudra aussi développer une nouvelle compétence primordiale dans les **technologies de système de construction**.

5.0 LE PLAN STRATÉGIQUE

La mission de l'IRC

Améliorer la vie des Canadiens grâce à un secteur de la construction dynamique qui offre un milieu bâti rentable et de qualité

Améliorer la vie des Canadiens grâce à un milieu bâti de qualité exige un secteur de la construction dynamique qui soit capable d'adopter de nouvelles technologies et de s'y adapter en fonction des tendances sociétales et commerciales. Sa capacité d'agir dépend de son aptitude à suivre la direction donnée par d'autres secteurs industriels et à gérer la transition vers l'économie du savoir. L'IRC facilitera cette transition en formant des partenariats avec les intervenants du secteur afin d'atteindre trois résultats essentiels :

- un milieu bâti rentable et de qualité
- un secteur de la construction qui répond aux attentes changeantes en matière de performance
- un système de construction intégré

Toutefois, pour cela, l'IRC doit en tant qu'organisme maintenir et améliorer sa capacité de profiter de l'innovation, de s'en faire le champion et de répondre aux besoins naissants de recherche, de technologie et de réglementation. Le résultat pour l'IRC est qu'il doit être **un organisme habilitant.**

L'IRC mettra en œuvre sa stratégie sur ses trois plates-formes : codes et normes, recherche et développement de la technologie et gestion de l'information. Chacune de ces plates-formes est bien établie dans le secteur de la construction. Les compétences essentielles nécessaires seront assurées en améliorant les compétences existantes dans les réseaux d'intervenants de la construction et dans la performance des matériaux et des systèmes de construction et en les renforçant par une nouvelle compétence en technologies de système de construction. C'est en facilitant la transition de l'industrie que l'IRC réalisera sa vision.

Vision de l'IRC

Chef de file reconnu dans la création d'un milieu bâti de qualité grâce à la recherche, l'innovation et la conception de solutions intégrées

Mission
Améliorer la vie des Canadiens grâce à un secteur de la construction dynamique qui offre un milieu bâti rentable et de qualité
Résultats
Un milieu bâti rentable et de qualité
Un secteur de la construction qui répond aux attentes changeantes en matière de performance
Un processus intégré de construction
l'IRC : un organisme réceptif
Stratégies
Faciliter la transition de l'industrie de la construction vers l'économie du savoir
Compétences essentielles
Réseau d'intervenants
Technologies pour un processus de construction
Codes et normes
Recherche et développement de la technologie
Gestion de l'information
Matériaux de construction et la performance des systèmes
Vision
Un chef de file reconnu dans la création d'un milieu bâti de qualité grâce à la recherche, l'innovation et la conception de solutions intégrées

5.1 Objectifs stratégiques et actions

Stratégie de l'IRC

Faciliter la transition de l'industrie de la construction vers l'économie du savoir

Le succès repose sur quatre objectifs stratégiques dont la réalisation découle d'actions spécifiques, qui sont décrites dans les quatre tableaux suivants :

A. Développer les connaissances et les technologies essentielles à la création d'un milieu bâti rentable et de qualité
1. Réaligner et renforcer les programmes de recherche de l'IRC sur les domaines prioritaires en collaboration avec les partenaires nationaux et internationaux. 2. Aligner les initiatives de l'IRC pour tirer profit des priorités financées par le gouvernement pour l'infrastructure urbaine durable et l'atténuation des changements climatiques ainsi que l'adaptation à ces changements. 3. Créer une initiative de projets transversaux de l'IRC dans les milieux bâtis

durables, dont une nouvelle composante régionale concernant les collectivités viables du Nord.
4. Créer une initiative de projets transversaux sur les effets de l'environnement intérieur sur la santé des occupants (en collaboration avec SC, l'IRSC et les universités).

B. Fournir des outils de prise de décision intégrés pour permettre au secteur de la construction de répondre aux attentes changeantes en matière de performance

1. Faciliter l'adoption et la promotion des codes axés sur les objectifs par le secteur de la construction.
2. Appuyer l'orientation de l'industrie vers les principes de performance par la mise au point d'outils de décision axés sur la performance.
3. Développer des outils pour intégrer l'établissement des coûts du cycle de vie dans la prise de décision.
4. Aider l'industrie à élaborer une stratégie visant à atténuer les risques liés à l'adoption et à l'utilisation de pratiques et de technologies de construction existantes ou nouvelles.

C. Élaborer des technologies de système de construction essentielles à une meilleure productivité de l'industrie de la construction

1. Élaborer une stratégie nationale de R et D en construction.
2. Établir une nouvelle initiative de recherche sur les technologies visant à intégrer le système de construction.
3. Réduire le temps nécessaire pour mettre les connaissances en pratique.

D. Devenir un organisme réceptif, bien placé pour faciliter la transition du secteur

1. Développer des compétences et créer des installations pour soutenir les nouvelles tendances.
2. Profiter au maximum des relations mondiales de l'IRC en vue de devenir un portail renommé pour l'information sur la technologie de la construction et de soutenir la concurrence internationale.
3. Améliorer les processus internes et le cadre de gestion pour mieux s'aligner sur les besoins des intervenants et accroître la flexibilité et la réceptivité de l'Institut.
4. Démontrer et intégrer les principes de la philosophie en matière d'emploi dans le milieu de travail de l'IRC.

6.0 ALIGNEMENT SUR LA VISION 2006 DU CNRC

Des employés exceptionnels – un employeur exceptionnel

Le succès de la mise en œuvre du plan stratégique dépend de gens exceptionnels à tous les niveaux de l'Institut et d'un milieu de travail qui leur permette d'innover et d'exceller dans leur emploi. Le plan stratégique de l'IRC prévoit que l'Institut améliorera les compétences actuelles et les installations en place pour en faire les fondations des initiatives d'aujourd'hui et de demain. L'IRC développera et mettra en place des ressources humaines ainsi que des plans de perfectionnement des compétences pour s'assurer que la masse critique et l'excellence auront droit de cité dans tous les domaines prioritaires. En outre, l'IRC poursuivra ses efforts pour démontrer les principes de la philosophie en matière d'emploi du CNRC et pour les intégrer dans toutes les opérations. L'examen et l'amélioration des processus internes et du cadre de gestion sont également prévus afin de rehausser l'efficacité, la flexibilité et la réceptivité de l'Institut.

Excellence et leadership en recherche et développement

Une valeur centrale de l'IRC est l'excellence dans toutes les activités qu'il entreprend. Cette valeur est le pilier du leadership de longue date dont l'IRC a fait preuve par ses travaux dans les domaines de la recherche, des codes et de l'évaluation des produits pour répondre aux attentes changeantes de la société et de l'industrie. Grâce à son nouveau plan stratégique, l'IRC amorcera plusieurs nouvelles initiatives qui démontreront son leadership dans des domaines très importants pour ce secteur, comme les technologies des processus de construction, les effets du milieu intérieur sur la santé, les changements climatiques et les milieux bâtis durables.

Grappes technologiques

La diversité, la fragmentation et la répartition géographique de l'industrie de la construction rendent la formation de grappes technologiques particulièrement difficile. La nouvelle grappe technologique de l'IRC à Regina (avec le Centre de recherches sur les infrastructures durables de l'IRC) servira de modèle pour établir d'autres complexes communautaires consacrés à la recherche ciblée et au transfert de technologie dans des régions qui disposent d'un solide partenaire de recherche, d'une université et d'une industrie réceptrice. Le plan envisage deux nouvelles grappes de ce genre, l'une sur les technologies de système de construction et l'autre sur les collectivités viables du Nord. Une troisième initiative portant sur le transfert de technologie et ses applications sera aussi considérée.

Valeur pour le Canada

L'introduction des codes axés sur les objectifs en 2005 créera de nouvelles occasions pour faire adopter l'innovation en construction. D'ici la fin de ce cycle quinquennal de planification, l'IRC devrait être en mesure de fournir le savoir nécessaire pour passer à des exigences de codes axées sur la performance dans des domaines clés établis par le milieu normatif. Des outils de prise de décision axés sur la performance seront développés pour aider l'industrie à répondre aux attentes changeantes en

matière de performance. Selon ce plan, l'IRC mettra également en place un cadre de travail et une analyse de rentabilité des initiatives pour accélérer la transition des technologies depuis la recherche jusqu'à la mise en pratique. Cela comprendra un modèle de gestion de la propriété intellectuelle (PI) et des partenariats avec d'autres organismes ayant des buts semblables ainsi qu'avec des utilisateurs précoces afin de diffuser et d'afficher ces nouvelles technologies.

Rayonnement international

L'IRC a beaucoup de contacts à l'étranger. Collaborant avec le PARI et d'autres partenaires, l'IRC analysera, renforcera et développera de nouvelles relations et alliances internationales pour garantir le maximum de pertinence et d'avantages pour le secteur de la construction au Canada. L'IRC assure un rôle de soutien technique primordial auprès d'autres organismes gouvernementaux dont le mandat est de promouvoir les exportations de technologies de la construction. La crédibilité de l'IRC, que ce soit pour son excellence en matière de recherche, son appui au système canadien de réglementation très fort et ses relations internationales, continuera d'ouvrir de nouvelles perspectives commerciales dans d'autres pays (semblables aux succès obtenus dans le passé au Japon et en Russie). De meilleures collaborations dans les recherches et l'exploration de la technologie amèneront les pays étrangers à apporter leur expertise aux problèmes de l'industrie au Canada.

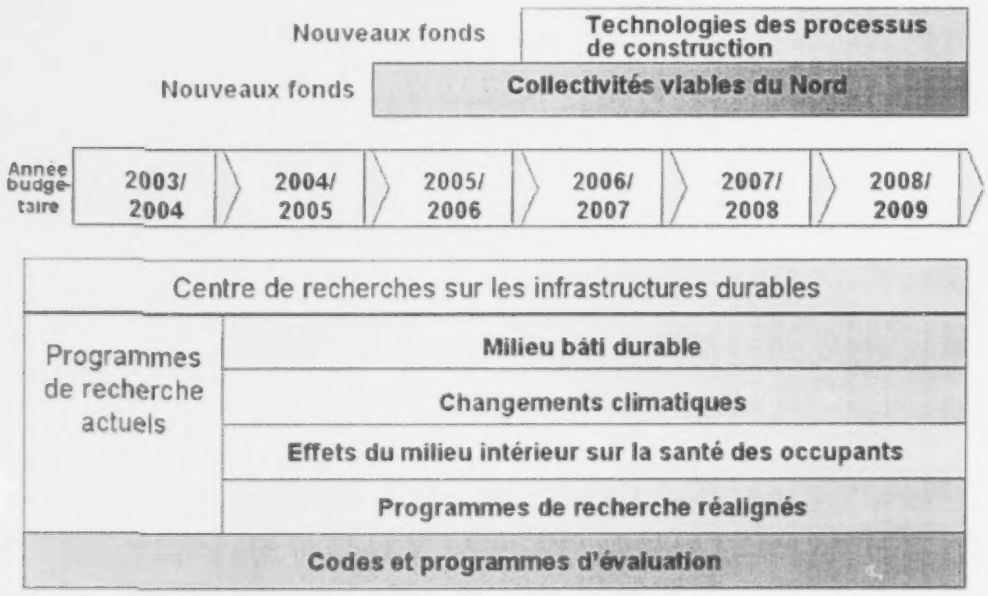
Alignement des objectifs stratégiques

CNRC / Industrie	Personnes exceptionnelles	Excellence et leadership en R et D	Grappes technologiques	Valeur pour le Canada	Rayonnement international
Encourager les travaux integres		C.1, C.2		B.4	
Tirer profit des connaissances	D.1, D.3, D.4	A.1			D.2
Assurer le leadership en R et D		A.1, A.2, A.3, A.4, B.3, C.2	A.2, A.3, C.3		A.1, A.2, A.3, A.4, B.1, B.2, B.3, B.4, C.2
Accelerer la mise en pratique		C.3		B.1, B.2, B.4, C.3	
Rationaliser le systeme de reglementation de l'innovation				B.1, B.2, B.3	

7.0 RÉALISATION DE LA STRATÉGIE

Pour exécuter le Plan stratégique 2004-2009, l'Institut conservera sa structure actuelle, soit cinq programmes (dont quatre axés sur la recherche et un sur les codes et l'évaluation) appuyés par des groupes clés pour le transfert de technologie et l'administration. L'élaboration de codes modèles nationaux du Canada et l'évaluation de produits de construction innovateurs nécessite l'appui expert que procurent les programmes de recherche actuels de l'IRC. Il est donc essentiel de maintenir le lien avec ces compétences techniques, et la présente structure organisationnelle s'est avérée très efficace à cet égard.

La mise en œuvre du Plan stratégique 2004-2009 exigera une étude détaillée des compétences et des capacités de l'IRC. Selon une évaluation anticipée, on prévoit que de nombreux objectifs du plan seront mis en place en faisant valoir les priorités et en les réalignant sur les programmes en plus de consolider davantage les projets transversaux. Cela exigera également un changement de culture pour être en mesure de mieux répondre aux besoins changeants du secteur de la construction. L'IRC fera un modeste investissement initial dans les nouvelles initiatives, mais la capacité de les assurer entièrement (par ex. l'intégration des processus de construction et les collectivités viables du Nord) dépendra de l'obtention de ressources additionnelles pour de nouvelles grappes technologiques communautaires. Les initiatives actuelles et nouvelles sont illustrées dans la figure suivante et développées dans l'annexe A.



Dans tous ses travaux, l'IRC sera guidé par ses **valeurs fondamentales** :

À l'IRC,

- **nous avons du respect pour tous**
- **nous faisons preuve d'honnêteté et d'intégrité**
- **nous visons l'excellence dans toutes nos activités**
- **nous collaborons à tous les niveaux**
- **nous sommes branchés avec nos intervenants et réceptifs à leurs besoins**
- **notre démarche est axée sur les résultats**

7.1 Processus de mise en œuvre

Un plan détaillé de mise en œuvre de la stratégie sera lancé immédiatement après que le Conseil aura approuvé le Plan stratégique 2004-2009. Pour assurer la mise en œuvre intégrale le 1er avril 2004, les éléments clés de ce plan consisteront à :

- former une équipe de coordination pour la mise en œuvre et désigner un chef
- traduire les objectifs stratégiques en actions nécessaires
- prévoir les actions nécessaires en fonction de l'évaluation des capacités actuelles
- établir la priorité des actions nécessaires
- préparer les plans de communication avec le personnel en mettant en relief la participation des leaders d'opinion et des utilisateurs précoces
- créer des équipes chargées de tâches spécifiques afin de planifier les actions prioritaires
- finaliser les plans détaillés pour mettre en œuvre les actions prioritaires
- incorporer les actions prioritaires dans les activités de planification du programme annuel
- mettre en œuvre le plan stratégique en même temps que le début de l'année budgétaire 2004-2005

7.2 Cadre de rendement

Le cadre de rendement de l'IRC qui est en place sera ajusté pour refléter les changements provenant du Plan stratégique 2004-2009 et aligné avec le cadre de gestion du rendement du CNRC.

Annexe A. Prochaines traveaux et initiatives 2004-2009

A.1 Prochains travaux

Enveloppe et structure du bâtiment

- Continuer à développer et à promouvoir le calcul des coûts du cycle de vie dans le processus de conception de l'enveloppe de bâtiment
- Faire avancer le domaine de la nanotechnologie dans le béton
- Continuer à développer et à encourager l'utilisation d'outils de gestion de l'humidité et à prédire la performance des matériaux et des systèmes
- Dans le domaine des changements climatiques, utiliser ses installations uniques d'exposition aux conditions extérieures pour comprendre la performance des systèmes exposés à des climats rigoureux, comme des charges éoliennes subitement élevées, un fort taux d'humidité et des températures extrêmes, en ce qui concerne les toits et les façades

Codes et évaluation

- Lancer en 2005 une série de codes axés sur les objectifs
- Élaborer et lancer un programme de formation sur les codes axés sur les objectifs
- Élaborer et mettre en œuvre un nouveau plan stratégique pour le système de codes nationaux du Canada
- Commencer le développement des codes modèles de 2010
- Produire des codes spécifiques aux provinces
- Développer des outils de soutien pour faciliter l'innovation dans le cadre des codes axés sur les objectifs

Gestion des risques d'incendie

- En collaboration avec l'Université Carleton, élaborer et appliquer la modélisation de méthodes de protection active contre les incendies pour traiter la détection et la suppression des incendies, le mouvement de la fumée et la performance des matériaux dans les systèmes de transport
- Entreprendre des recherches en vue d'obtenir une résistance acceptable des maisons au feu
- Développer des techniques de protection passive contre les incendies pour les constructions légères et les constructions massives
- Comprendre les facteurs et les comportements humains lors des incendies
- Élaborer des méthodes d'évaluation des coûts/risques des incendies
- Créer des incendies simulés (incendies types)

Environnement intérieur

- Promouvoir l'initiative nationale sur la santé en milieu intérieur, et étendre la recherche sur l'environnement intérieur aux effets sur la santé par le biais de grappes technologiques et de partenariats avec des organismes de santé

- Continuer à développer des outils de conception rentables et d'élaborer des directives pour améliorer l'environnement intérieur en optimisant le confort et la santé des occupants
- Concevoir des solutions intégrées pour les bâtiments commerciaux et résidentiels qui réunissent les performances physiques et subjectives
- Comprendre la propagation du bruit et son effet sur la perte de transmission, définir les meilleures pratiques et formuler des recommandations pour la réglementation des bâtiments
- Développer des directives et des outils pour atténuer les polluants à l'intérieur des bâtiments
- Développer des solutions intégrées pour la technologie de pointe portant sur la ventilation dans les bâtiments résidentiels afin d'optimiser l'efficacité énergétique et la qualité de l'air intérieur
- Évaluer et développer des directives pour les systèmes automatisés et intelligents de contrôle de l'éclairage

Réhabilitation des infrastructures urbaines

- Développer de bons outils de prise de décision pour les systèmes de distribution de l'eau et les réseaux d'égouts
- Développer des outils non destructifs/non intrusifs pour inspecter et surveiller les conduites enfouies qui peuvent servir à traduire des indicateurs de détresse en conditions actuelles
- Développer, en partenariat avec l'Université et la Ville de Regina, des systèmes d'aide à la décision sur l'infrastructure et des technologies pour l'utilisation et la gestion durable des eaux potable, pluviales et usées, dans les contextes politique, social et économique
- Développer des technologies et des directives pour éviter la détérioration prématurée de la voirie urbaine réhabilitée en vue d'augmenter la qualité des constructions et de réduire les coûts du cycle de vie
- Développer des outils et des modèles de prise de décision pour l'analyse des cycles de vie et la conception de ponts routiers

A.2 Nouvelles initiatives de projets transversaux

Milieu bâti durable L'activité humaine – industrialisation, urbanisation et construction – a des incidences considérables sur l'environnement de la planète ainsi que sur la qualité de la vie. C'est pourquoi nous sommes de plus en plus conscients que la gestion et l'utilisation des ressources naturelles doivent être améliorées et que la quantité des déchets et des polluants produits par cette activité doit être réduite sur une grande échelle. Cela exige une réduction et, dans la mesure du possible, une élimination des modèles de production et de consommation non durables. L'accent est donc mis sur le développement industriel durable car on reconnaît de plus en plus qu'il représente un moyen clé pour diminuer les répercussions nuisibles sur l'environnement et pour améliorer la qualité de la vie.

Pour assurer un milieu bâti durable (MBD), il s'agit de construire les trois piliers que sont la compatibilité environnementale, la viabilité économique et la responsabilité sociale (souvent décrits comme étant *les personnes, la planète et la prospérité)* dans le contexte de l'industrie de la construction/du milieu bâti aux échelles locale, régionale, nationale et internationale.

L'IRC sensibilisera le secteur de la construction au MBD et il cherchera à obtenir le consensus de l'industrie sur les questions prioritaires de recherche. L'IRC utilisera ensuite ses compétences pluridisciplinaires dans les projets transversaux et ses liens avec d'autres initiatives du CNRC pour établir un projet reconnu internationalement en vue de traiter ces priorités. Le Centre de recherches sur les infrastructures durables de l'IRC à Regina jouera un rôle clé d'intervenant et de modèle dans ce domaine.

Changements climatiques Les changements climatiques ont des répercussions inattendues sur le milieu bâti (p. ex. la détérioration du pergélisol, les changements de la charge structurale dus aux variables comme l'accumulation de la neige, le vent et la pluie, des réseaux d'égouts vieillissants soumis à des pluies abondantes, la hausse de la température et de l'humidité qui entraîne plus de smog dans les grandes villes, la demande accrue de climatisation). Le nombre et les conséquences des catastrophes provoquées par le climat au Canada ont dramatiquement augmenté au cours des 15 à 20 dernières années (de 500 millions de dollars entre 1983 et 1987 à 1,5 milliard de dollars entre 1993 et 1997). Il est donc crucial de mener des recherches sur les effets de ces extrêmes sur les matériaux et les systèmes qui servent à construire des abris et à soutenir les transports.

Le milieu bâti et l'industrie de la construction sont des agents majeurs d'émissions de gaz à effet de serre (soit 30 à 40 % de la consommation totale d'énergie du pays). La priorité actuelle du gouvernement est d'atteindre la cible imposée par le Protocole de Kyoto, mais des mesures de restriction sévères et de nouvelles technologies offensives seront nécessaires d'ici 2010 afin de réduire davantage les émissions de gaz à effet de serre (après-Kyoto).

L'IRC apportera son complément aux efforts de recherche d'autres organismes gouvernementaux et du CNRC dans l'atténuation des changements climatiques (p. ex. la réduction des gaz à effet de serre). Il mettra à profit l'expertise interne de l'IRC sur l'efficacité énergétique et la durabilité des matériaux et des systèmes et il modifiera ou développera des installations pour simuler des conditions climatiques plus rigoureuses. Il contribuera également à atteindre la cible imposée par le Protocole de Kyoto en évaluant l'impact des stratégies de conservation de l'énergie sur la qualité de l'air intérieur et sur la santé des occupants. L'IRC facilitera au besoin toute révision nécessaire aux codes modèles nationaux pour refléter les changements dans les charges environnementales découlant des variations de climat.

Effets du milieu intérieur sur la santé Dans son Rapport sur la santé dans le monde 2002, l'Organisation mondiale de la santé a relevé la pollution de l'air intérieur parmi les

dix menaces les plus grandes pour la santé, aux niveaux mondial et régional, en fonction de la gravité des maladies auxquelles elles sont associées.

Au Canada, les environnements intérieurs malsains sont à l'origine de l'absentéisme et de la productivité réduite au travail, ce qui provoque des pertes économiques estimées à des milliards de dollars. D'après les recherches, une amélioration de 1 % dans le milieu intérieur peut augmenter la productivité de 10 % en moyenne, sans compter les économies importantes qui seraient réalisées dans les soins de santé. L'impact du milieu intérieur est d'autant plus pertinent au Canada que les conditions climatiques sont extrêmes et que les Canadiens passent près de 90 % de leur temps à l'intérieur. L'industrie canadienne n'a pas suffisamment de connaissances ni d'information sur les effets du milieu intérieur sur la santé et le bien-être des occupants.

L'IRC se mettra en relation avec des organismes fédéraux clés et collaborera avec eux pour développer un projet important sur les effets de l'environnement intérieur sur la santé des occupants. Il tirera profit des divers programmes et de l'expertise offerts par l'IRC, tels que les codes, l'évaluation des produits et la recherche, ainsi que des compétences et des connaissances d'autres organismes, comme Santé Canada, et des chercheurs universitaires financés par les IRSC, pour s'assurer un projet complet centré sur des résultats prouvés et des solutions innovatrices à ce problème.

A.3 Nouvelles initiatives de grappes communautaires

En plus de rediriger les activités des programmes et d'amorcer des initiatives de projets transversaux, l'IRC poursuivra de nouvelles initiatives pour répondre aux priorités changeantes du secteur de la construction au Canada :

Technologies des processus de construction

Le processus de construction englobe plusieurs étapes distinctes dans différents domaines de responsabilité : conception de projet, dispositif architectural, spécifications particulières, création technique, assemblage d'installation, surveillance et entretien, démolition et réutilisation du site. Ces domaines d'activités sont très peu intégrés, ce qui limite la possibilité d'une meilleure productivité dans le cycle global de la construction. En général, l'industrie tarde à adopter des pratiques et des technologies nouvelles. Elle est en proie à une grande divergence d'outils et de technologies qui varient d'une entreprise à l'autre et dans toutes les chaînes d'approvisionnement.

En partenariat avec des universités, des organismes internationaux et des fournisseurs de technologie, l'IRC fournira à l'industrie les outils nécessaires pour réduire le temps de construction et améliorer la qualité et la rentabilité des constructions en élaborant des processus entièrement intégrés et hautement automatisés dans toutes les phases du cycle de vie du projet, grâce à l'utilisation des technologies de l'information et de pratiques perfectionnées. Cette initiative sera réalisée sous forme de grappe technologique dans une région convenable.

Collectivités viables du Nord

Les gouvernements du Nord aspirent à l'auto-suffisance, ce qui représente une impulsion pour favoriser le développement d'une industrie de la construction du Nord même si le sud du pays est capable de fournir des constructeurs, des matériaux et des technologies. Le coût pour construire une maison dans le Nord est exorbitant comparativement au reste du Canada (p. ex. cela coûte environ 65 $ par pied carré à Edmonton, mais entre 180 $ et 225 $ par pied carré à Kivalliq). La plupart des différences de coût sont attribuées aux frais de transport et d'hébergement de la main-d'œuvre importée. Des activités reliées aux matériaux indigènes et aux capacités locales auraient donc une énorme conséquence sur les coûts de construction.

Sur le plan international, le marché des technologies du Nord est fertile. Le Groenland acquiert une certaine autonomie vis-à-vis du Danemark et ne demande qu'à développer le commerce avec les territoires du Canada. L'Alaska est un autre marché lucratif pour les solutions innovatrices. En outre, la Russie, avec sa grande population, son économie diversifiée et sa base industrielle en réforme, offre de bons créneaux à long terme aux fournisseurs et aux investisseurs potentiels.

Grâce à sa présence historique dans le Nord (p. ex. les recherches sur le pergélisol et les charges de neige), à ses codes modèles reconnus internationalement, à sa crédibilité en recherche et à ses liens avec le PARI et d'autres organismes fédéraux, tels que la SCHL et RNCan, l'IRC est dans une position idéale pour apporter des solutions technologiques aux problèmes particuliers qui touchent la collectivité de la construction dans le Nord.

Annexe B : Références, abréviations et acronymes

B.1 Références

- La réponse du CDNIC à l'annonce du gouvernement fédéral sur la stratégie de l'innovation du Canada (en anglais seulement) : http://www.nscic.ca/docs/App3b.pdf
- Le site Web de l'IRC pour les résultats de l'étude technologique (en anglais seulement) : http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/sp0409/roadmap.html
- Le site Web de l'IRC pour les résultats du bilan environnemental (en anglais seulement) : http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/sp0409/escan.pdf

B.2 Abréviations et acronymes

CCCBPI	Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies
CCMC	Centre canadien de matériaux de construction
CCV	Coût du cycle de vie
CDNIC	Comité directeur national pour l'innovation en construction
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
FIATECH	Technologie totalement intégrée et automatisée
IRC	Institut de recherche en construction
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
MBD	Milieu bâti durable
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle
PI	Propriété intellectuelle
PIB	Produit intérieur brut
RNCan	Ressources naturelles Canada
SC	Santé Canada
SCHL	Société canadienne d'hypothèques et de logement